

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DOCE

LOCALIDADE - SEDE

RIO DOCE - MG

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÕES PREDIAIS

Volume I - Memorial Descritivo, Especificações e Orçamento

EDIÇÃO 05

OUTUBRO/2015

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL	9
2.1	DESCRIÇÃO DOS DADOS GERAIS DA LOCALIDADE.....	9
2.2	CARAC. BÁSICAS DO S.A.A. EXISTENTE NA LOCALIDADE DE JORGE.....	31
3	MICROMEDIÇÃO	36
3.1	INTRODUÇÃO.....	36
3.2	ESCOLHA DO TIPO DE MEDIDOR.....	37
3.2.1	Medidores Tipo Turbina.....	37
3.2.2	Medidores Tipo Multijato.....	38
3.3	NORMALIZAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO.....	39
4	DIMENSIONAMENTO	40
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	40
4.2	DIMENSIONAMENTO POR VAZAO ESTIMADA.....	42
4.2.1	Instalação Predial com Abastecimento Direto.....	43
4.2.2	Instalação Predial com Abastecimento Misto.....	43
4.3	DIMENSIONAMENTO POR CATEGORIA DE CONSUMO, EM FUNÇÃO DAS TIPOLOGIAS OCUPACIONAIS E CONSTRUTIVAS.....	45
4.4	REDIMENSIONAMENTO.....	49
4.5	ESTIMATIVA DA FAIXA DE CONS. SEGUNDO A CATEGORIA DO USUÁRIO.....	49
4.6	PROCEDIMENTO PARA AQUISIÇÃO DOS HIDRÔMETROS.....	49
5	NÍVEIS DE COBERTURA	52
5.1	MEDIÇÃO.....	52
5.1.1	Medição de Usuário Individual.....	52
5.1.2	Medição de Multi-Usuários.....	52
5.1.3	Níveis de Cobertura por Hidrômetro.....	53
6	INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SIST. DE MICROMEDIÇÃO	55
6.1	PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO.....	55
6.1.1	Metrológico.....	55
6.1.2	Leitura, Instalação, Substituição e Manutenção de Medidores.....	55
6.1.3	Localização e Tipo de Instalação.....	55
6.1.4	Finalidade da Instalação.....	61
6.1.5	Acessórios Associados.....	62
6.1.6	Cuidados Adicionais.....	63
6.1.7	Montagem com a Finalidade de Facilitar Aferições In Loco, Instalação e Substituição do Medidor.....	63
6.2	PROCEDIMENTO PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA, CORRETIVA E PREDITIVA ASSOCIADOS À CONFIABILIDADE METROLÓGICA.....	78
6.2.1	Manutenção Corretiva.....	78
6.2.2	Manutenção Preventiva.....	78
6.2.3	Manutenção Preditiva.....	80
6.3	PROCEDIMENTO DE REGISTRO E OCORRÊNCIAS ASSOCIADAS A VIDA ÚTIL DO HIDRÔMETRO.....	81

7	MONITORAMENTO DA CONFIABILIDADE METROLÓGICA.....	83
7.1	ENSAIOS E VERIFICAÇÕES, VIABILIDADE DE MONTAGEM E OPERAÇÃO DE BANCADAS DE ENSAIOS E OFICINAS DE REPARO	83
7.1.1	Ensaio e Verificações.....	83
7.1.2	Viabilidade de Montagem e Operação de Bancadas de Ensaio e Oficinas de Reparo	87
7.2	REQUISITOS TÉCNICOS OPERACIONAIS DE BANCADAS DE ENSAIOS E OFICINAS DE HIDRÔMETROS	90
7.2.1	Requisitos Técnicos e Operacionais de Bancadas de Ensaio.....	90
7.2.2	Requisitos Técnicos e Operacionais das Oficinas de Hidrômetros	94
8	SUBMEDIÇÃO EM SISTEMAS MICROMEDIDOS.....	96
8.1	METODOLOGIA	97
9	LEITURA E PROCESSAMENTO DE DADOS.....	99
9.1	FORMA DE LEITURA E REGISTRO DE DADOS.....	99
9.2	PERÍODO DE LEITURAS CONSECUTIVAS	100
9.3	FORMAS USUAIS DE PROCESSAMENTO DE DADOS	101
9.4	TECNOLOGIAS INOVATIVAS PARA LEITURA, EMISSÃO DE CONTAS E PROCESSAMENTO DE DADOS	102
9.5	SUPRESSÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA – CORTE DE ÁGUA.....	103
10	AÇÕES VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE MICROMEDIÇÃO.....	107
10.1	AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MICROMEDIÇÃO	108
11	ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES	110
11.1	OBJETIVO	110
11.2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	110
11.3	RESUMO DESCRITIVO DAS OBRAS	111
11.4	FORNECIMENTO DE MATERIAL.....	111
11.5	MEDIÇÕES E PAGAMENTOS	111
11.6	PRAZOS E CRONOGRAMAS FÍSICO-FINANCEIRO	111
11.7	TRABALHOS E FORNECIMENTOS EXTRAS.....	111
11.8	ACERTO DE MATERIAL E ENTREGA DA OBRA.....	111
11.9	NORMAS GERAIS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS	112
11.9.1	Instalações Preliminares e Mobilização.....	112
11.9.2	Equipe de Trabalho.....	114
11.9.3	Veículos	114
11.9.4	Serviços Preliminares	115
11.9.5	Serviços em Terra.....	115
11.9.6	Estruturas de Concreto	122
11.9.7	Alvenaria de Tijolos Cerâmicos	127
11.9.8	Revestimento.....	128
11.9.9	Obras Complementares.....	132
11.10	MONTAGEM MECÂNICA	133
11.10.1	Generalidades.....	133
11.10.2	Partes Mecânicas	134

11.10.3	Procedimentos de Montagem	135
11.10.4	Limpeza das Tubulações	136
11.10.5	Grouteamento	137
11.11	MONTAGEM DE TUBULAÇÕES E ESTRUTURAS AUXILIARES	138
11.11.1	Introdução	138
11.11.2	Montagem	139
11.11.3	Estruturas Auxiliares	142
11.12	ENSAIOS E INSPEÇÕES	143
11.12.1	Inspeções Durante a Montagem	143
11.12.2	Testes em Branco	144
11.12.3	Testes em Vazio	144
11.12.4	Testes com Carga	145
11.12.5	Período de Partida	146
11.12.6	Testes de Rendimento	146
11.12.7	Testes de Vazamento em Tubulações	146
11.13	PEÇAS SOBRESSALENTES	147
11.14	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO	147
11.15	INF. TÉCNICAS COMPLEM. A SEREM FORNEC. PELO CONSTRUTOR	146
11.16	TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS	148
11.17	INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO	149
11.18	GARANTIAS / REJEIÇÕES	149
11.19	ESPEC. DE SERVIÇOS ESPECÍFICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	149
11.19.1	Ligação Predial	149
12.	CONSTRUÇÃO CIVIL	164
12.1	DEMOLIÇÕES	164
12.2	LIMPEZA DE OBRA	164
12.3	ALVENARIAS	165
12.3.1	Alvenaria de Tijolo	165
12.3.2	Alvenaria de Bloco de Tijolo Pré-moldado em Concreto	167
12.3.3	Alvenaria de Elemento Vazado	167
12.4	MADEIRAMENTO	167
12.5	COBERTURA	168
12.6	ESQUADRIAS	169
12.6.1	Esquadrias de Madeira	170
12.6.2	Esquadria de Ferro ou Aço	171
12.6.3	Esquadrias de Alumínio	177
12.7	VIDROS	172
12.8	REVESTIMENTOS	174
12.8.1	Chapisco	174
12.8.2	Emboço	174
12.8.3	Reboco	175
12.8.4	Cimentado	184
12.8.5	Revestimento de Piso com Cerâmica	184

12.8.6. Colocação dos Ladrilhos	177
12.8.7. Azulejos	178
12.8.9. Pintura	178
13. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA E ESGOTOS	180
14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS	181
14.1. ELETRODUTO.....	181
14.2. CAIXAS E QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	183
14.3. CONDUTORES.....	183
14.4. ATERRAMENTO	184
14.5. RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QDLF).....	184
14.6. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QDLF) EM INSTALAÇÃO ABRIGADA.	184
14.7. DISJUNTOR.....	185
14.8. LUMINÁRIA	185
14.9. TOMADA E INTERRUPTOR	185
15. CONCRETO.....	186
15.1. Generalidades.....	186
15.2. Normas	186
15.3. Materiais para composição do concreto	186
15.3.1. Cimento	186
15.3.2. Agregados	187
15.3.3. Água de amassamento.....	189
15.3.4. Aditivos	190
15.4. Dosagem do concreto.....	192
15.5. Mistura e amassamento do concreto.....	194
15.6. Transporte do concreto.....	198
15.7. Lançamento do concreto	198
15.8. Adensamento do concreto.....	202
15.9. Juntas de dilatação e retração.....	203
15.10. Cura do concreto	204
15.11. Acabamento superficial.....	206
16. ARMADURA PARA CONCRETO ESTRUTURAL	206
16.1. Generalidades	206
16.2. Recebimento.....	207
16.3. Armazenamento.....	207
16.4. Propriedades mecânicas	208
16.5. Corte e dobramento.....	208
16.6. Emendas e ganchos	209
16.7. Recobrimento das armaduras.....	209
16.8. Dispositivos para fixação da armadura.....	209
16.9. Tolerâncias de construção para a colocação das armaduras.....	210
17. FORMAS	210

17.1. Formas para Concreto	210
17.2. Cimbramento	212
17.3. Retirada das Formas e do Cimbramento	213
18. CONTROLE DE PRODUÇÃO DO CONCRETO	214
18.1. Liberação de concretagem	215
18.2. Aceitação da estrutura	215
19 ORÇAMENTO	216
20 ANEXOS ORÇAMENTO	218

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Rio Doce apresenta o memorial descritivo, de cálculo, as especificações, orçamento e detalhamento do Projeto de Instalação de Micromedidores (Hidrômetros) na Sede Urbana de Rio Doce.

O presente projeto foi baseado no Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água, que tem por objetivo geral promover o uso racional da água de abastecimento público nas cidades brasileiras, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propiciando a melhor produtividade dos ativos existentes e a postergação de parte dos investimentos para a ampliação dos sistemas.

Tem, também, por objetivos específicos definir e implementar um conjunto de ações e instrumentos tecnológicos, normativos, econômicos e institucionais, concorrentes para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas.

Para elaboração desse trabalho, tomou-se como base as diretrizes e normas da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), bem como, as Normas Técnicas da ABNT.

O presente trabalho foi desenvolvido com a participação efetiva do corpo técnico da Prefeitura de Rio Doce, em suas etapas, definições e diretrizes, e está estruturado da seguinte forma:

- Volume Único – Memorial Descritivo, Especificações, Orçamento e Desenhos.

2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

O presente projeto compreende os estudos preliminares para reconhecimento do Município de Rio Doce, abrangendo os aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos (legal e institucional), a caracterização física, operacional, administrativa e financeira, bem como outros aspectos identificados no Município.

Os dados apresentados neste item foram coletados nas visitas técnicas realizadas na localidade e nos diversos órgãos correlacionados ao tema saneamento, tais como: Fundação Nacional da Saúde - FUNASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, Agência Nacional de Águas – ANA, Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e Prefeitura Municipal de Rio Doce.

A fim de subsidiar o projeto básico, foram levantados os dados gerais apresentados a seguir.

2.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS GERAIS DA LOCALIDADE

a) Histórico e Formação Administrativa

O povoamento da região se inicia na primeira metade do século XVIII. Em 1745, foi criada a primitiva capela de Santana do Deserto, nas terras de Dona Luiza de Souza e Oliveira, viúva do bandeirante Matias Barbosa que, dez anos antes, organizara expedição para explorar as matas do Vale do Rio Doce.

Toda a região do Vale do Rio Doce, por circunstâncias diversas, foi mais intensamente povoada no século XIX, quando foram distribuídas, de 1825 a 1827, 239 sesmarias. De acordo com o Cônego Raimundo Trindade, eminente historiador mineiro, o primeiro nome do local era Perobas – madeira abundante na época. Somente em 1887 foi mudado para Rio Doce, nome da estação local da estrada de ferro Leopoldina.

Ainda segundo o Cônego Trindade, "Rio Doce foi fundada por Antônio da Conceição Saraiva em 1884, ano em que foi benzida sua capela". Antônio Saraiva viera do Rio de Janeiro, contratado para trabalhar na construção da estrada de ferro. A Estação de Rio Doce, então distrito de Mariana, foi oficialmente inaugurada em 20 de setembro de 1886. O arraial começava a crescer, o comércio era ativo.

Em 1890, o distrito foi transferido para o Município de Ponte Nova. Nas duas décadas seguintes começam a chegar imigrantes: espanhóis, italianos e novos portugueses. Já nos anos 20 do século passado, chegaram turcos e libaneses. A agricultura era a principal atividade, com extensas culturas de café, milho, feijão e fumo.

Em 1929, com a crise internacional do café, muitas destas lavouras foram sendo dizimadas e substituídas por pastagem, passando a pecuária a se constituir na principal atividade do Município. Com essa nova modalidade, que demandava menos mão-de-obra, começaram a ocorrer as mudanças de colonos do campo para a sede do município, acarretando no surgimento de diversas ruas.

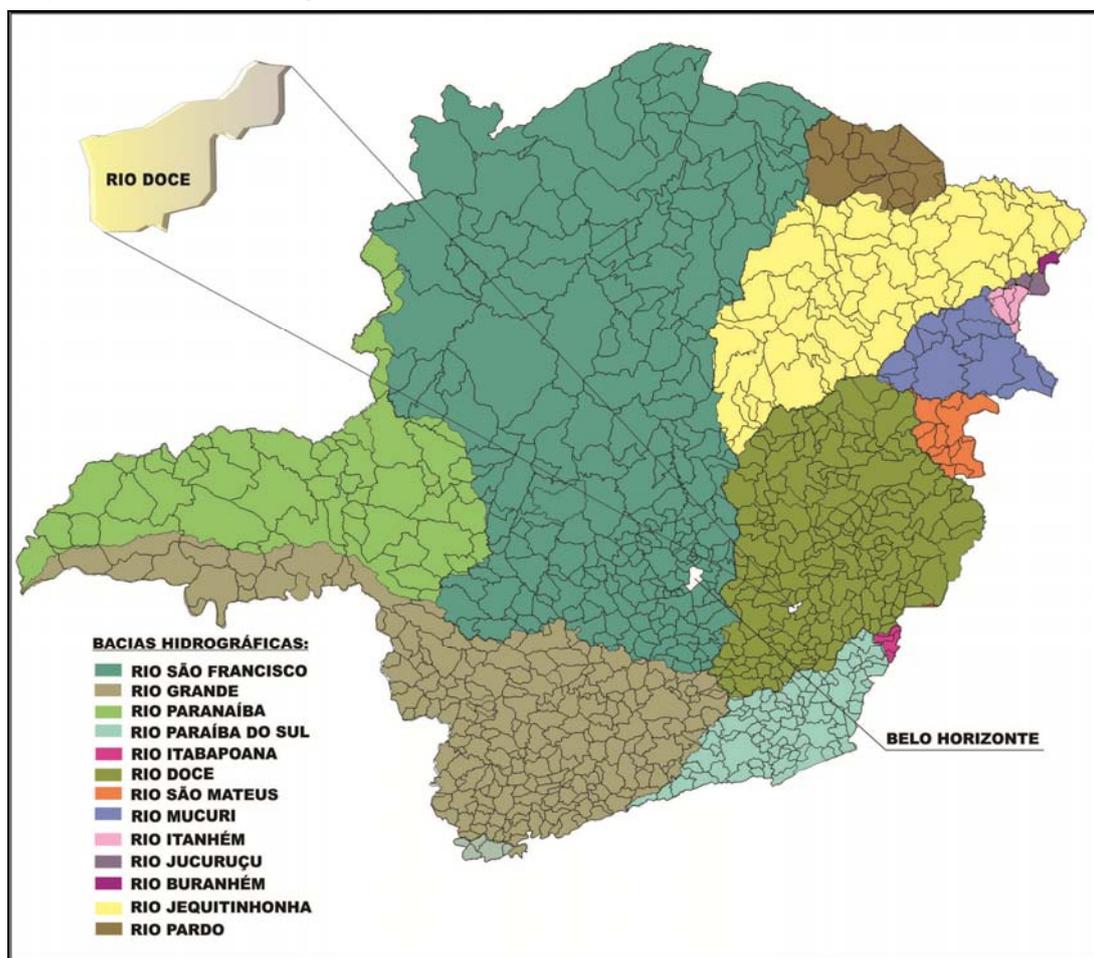
O distrito de Rio Doce foi elevado à categoria de Município com a denominação de Rio Doce, pela lei estadual nº 2764, de 30/12/62, desmembrado de Ponte Nova. Em divisão territorial datada de 31/12/1963, o Município era constituído apenas do distrito sede, assim

permanecendo até os dias atuais.

b) Localização e Acesso

O Município de Rio Doce localiza-se na região Leste do Estado de Minas Gérias, na mesorregião da Zona da Mata e na microrregião de Ponte Nova. Suas coordenadas geográficas são 20°15'S e 42°53'W e sua área é de 112,09 km². A Figura 2.1 a seguir ilustra a localização do Município de Rio Doce no Estado de Minas Gerais.

Figura 2.1 – Localização do Município de Rio Doce no Estado de Minas Gerais



Rio Doce faz divisa com os municípios de: Barra Longa, Dom Silvério, Ponte Nova, Sem Peixe e Santa Cruz do Escalvado.

As distâncias aos principais centros urbanos e às cidades vizinhas são listadas a seguir:

- Belo Horizonte197 km
- Vitória390 km
- Rio de Janeiro420 km
- São Paulo780 km
- Brasília.....930 km
- Ponte Nova28 km

- Viçosa.....76 km
- João Monlevade92 km
- Ouro Preto106 km
- Itabira.....116 km
- Manhuaçu.....148 km
- Caratinga163 km

As distâncias da Sede de Rio Doce às localidades são:

- Jorge.....12 km
- Matadouro6 km
- Santana do Deserto.....19 km
- São José do Entre Montes18 km

As principais rodovias que servem de acesso ao Município são a MG-262, a BR-040, a BR-356 e a BR-120.

A Figura 2.2 a seguir mostra as vias de acesso ao Município de Rio Doce.

Figura 2.2 – Vias de Acesso ao Município de Rio Doce



O Município é servido também por sistema de transporte ferroviário de carga através da malha

da Ferrovia Centro-Atlântica (trecho atualmente desativado). As distâncias ferroviárias de Rio Doce aos principais centros urbanos são listadas a seguir:

- Belo Horizonte289 km
- Rio de Janeiro479 km
- Vitória605 km
- São Paulo758 km
- Brasília.....1.117 km

c) Topografia

A base topográfica foi a mesma utilizada para a elaboração dos projetos de esgotos contratados pela Funasa.

d) Hidrologia e Hidrogeologia

O Município de Rio Doce está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, que integra a região hidrográfica do Atlântico Sudeste. Esta bacia, com uma área de drenagem de aproximadamente 86.715 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante ao Espírito Santo, abrange um total de 230 municípios. As nascentes do Rio Doce situam-se no Estado de Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Espinhaço, sendo que suas águas percorrem cerca de 850 km, até atingir o Oceano Atlântico, junto ao povoado de Regência, no Estado do Espírito Santo.

O regime pluviométrico na bacia é caracterizado por dois períodos bem distintos. O período chuvoso que se estende de outubro a março, com maiores índices no mês de dezembro; e o período seco que se estende de abril a setembro, com estiagem mais crítica de junho a agosto.

No período chuvoso, a precipitação total varia de 800 a 1.300 mm, enquanto no período seco varia de 150 a 250 mm. Especialmente a precipitação média anual varia de 1500 mm, nas nascentes localizadas nas Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, a 1.000 mm, na região da cidade de Aimorés/MG, voltando a crescer em direção ao litoral.

O sistema hidrológico subterrâneo da bacia hidrográfica do Rio Doce está condicionado, fundamentalmente, às características geomorfológicas, litoestratigráficas e estruturais que compõem o arcabouço geológico regional. Assim, nos diferentes litotipos que ocorrem na região é possível definir, basicamente, duas unidades aquíferas: granular e fissurada, que apresentam distribuição espacial e comportamentos distintos, diferenciados pela estrutura física da rocha, modo de circulação da água e condições de armazenamento.

Aquíferos Granulares ou Porosos são representados por uma seqüência de rochas sedimentares detríticas de idade Cenozóica, onde a circulação e o armazenamento das águas subterrâneas se fazem através da porosidade primária da rocha.

Nos aquíferos Fissurados a acumulação e circulação das águas subterrâneas são feitas através da porosidade secundária desenvolvida por falhas, fraturas e diáclases. Essa unidade pode ser subdividida em três sub-unidades espaciais de agrupamento, considerando o tipo de rocha no qual o aquífero foi desenvolvido: aquífero fissurado em rochas quartizíticas; em rochas xistosas; e em rochas cristalinas.

Na bacia do Rio Doce observa-se uma grande predominância do sistema aquífero fissurado em rochas cristalinas.

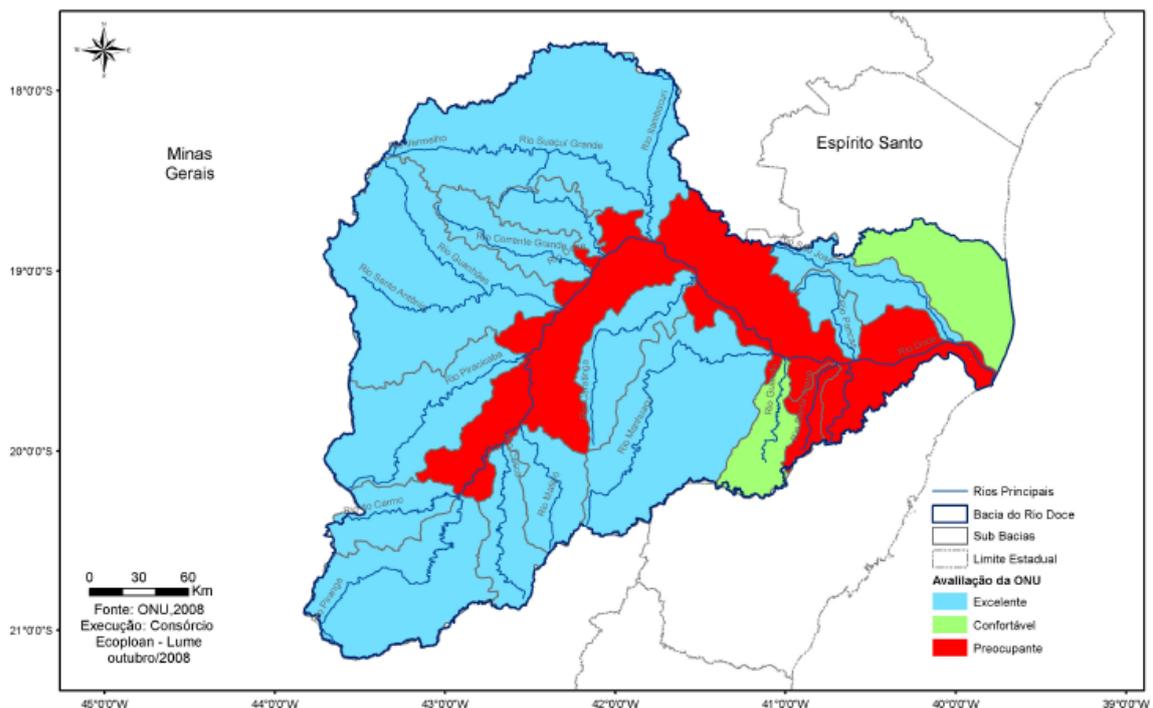
De forma geral, as características dos poços tubulares perfurados em rochas cristalinas, na abrangência da bacia do Rio Doce, mostram poços com boa produtividade. O melhor aproveitamento das águas subterrâneas nesse aquífero pode ser obtido a partir do entendimento sobre os efeitos que os eventos tectônicos provocaram nas rochas regionais. Resulta daí a importância que assume, para um aproveitamento racional do aquífero, a definição de critérios geológicos para a locação das captações por meio de poços tubulares profundos e a elaboração do projeto construtivo do poço em conformidade com as características geológicas do perfil da perfuração.

Dentre os diversos usos possíveis para os recursos hídricos, o diagnóstico realizado no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce, elaborado pelo IGAM, apontou como prioritários para a Bacia do Rio Doce os usos relativos a saneamento ambiental e diluição de efluentes, uma vez que usos para geração hidrelétrica, apesar de serem bastante representativos nessa bacia, não interferem, a não ser de forma bastante localizada, nos demais usos por se tratar basicamente de pequenas centrais elétricas que não têm capacidade de regularização.

Nesse estudo foi ainda elaborado o balanço hídrico entre demandas e disponibilidades, que permite indicar os principais problemas em áreas críticas, sob a ótica da utilização da água, estabelecendo uma correlação com os outros fatores, como as atividades produtivas e crescimento demográfico.

Os resultados mostram dois cenários distintos para atendimento das demandas diante da oferta de água possibilitada pela vazão média dos rios na bacia hidrográfica do Rio Doce: o primeiro localizado nos trechos alto e médio, onde se verifica uma situação excelente de atendimento de demandas, sob o aspecto das vazões médias, e o segundo em seu baixo trecho, onde um cenário que varia de confortável a preocupante, conforme indicado na Figura 2.3.

Figura 2.3 – Avaliação do balanço entre a vazão retirada e a disponibilidade hídrica superficial na bacia do Rio Doce.



Fonte: IGAM - Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce

No Estado de Minas Gerais, a bacia do Rio Doce é subdividida em seis Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRHs), as quais correspondem ao Comitê da Bacia do Rio Piranga (DO1); ao Comitê da Bacia do Rio Piracicaba (DO2); ao Comitê da Bacia do Rio Santo Antônio (DO3); ao Comitê da Bacia do Rio Suaçuí (DO4); ao Comitê da Bacia do Rio Caratinga (DO5); e ao Comitê da Bacia do Rio Manhuaçu (DO6).

No Estado do Espírito Santo, embora inexistam subdivisões administrativas da bacia do Rio Doce, têm-se os Comitês das Bacias Hidrográficas do Rio Santa Maria do Doce e do Rio Guandu, bem como a Comissão Pró-Comitê da bacia do Rio São José, que se encontra em processo de mobilização.

A Figura 2.4 ilustra as divisões das UPGRHs.

Figura 2.4 - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos – UPGRHs da Bacia do Rio Doce



Fonte: IGAM - Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce

O Município de Rio Doce encontra-se mais especificamente na Bacia do Rio Piranga, UPGRH D01.

Do ponto de vista da geologia econômica, a bacia do Rio Piranga abriga ocorrências (com ou sem exploração) de minério de ferro, gemas diversas, rochas ornamentais e materiais de construção (dominantemente areia e argila).

Cerca de 69% da UPGRH 01 situa-se sobre os sistemas aquíferos das rochas cristalinas, cujo substrato são rochas granitóides de composições diversas.

Em termos de produção de sedimentos, a UPGRH 01 apresenta suscetibilidade forte, devido às colinas convexo-côncavas com vertentes ravinadas e escoamento concentrado que favorecem o surgimento de sulcos, voçorocas e erosão laminar.

Sua constituição litológica e influência das oscilações climáticas contribuem para a formação de espessos mantos de intemperismo, propiciando a aceleração de processos morfodinâmicos indicados por ravinas ativas, ou em vias de reativação, expondo em alguns locais a rocha, o que possibilita a ocorrência de movimentos de massa generalizados, como deslizamentos, deslocamento e queda de blocos.

O diagnóstico realizado no Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce, elaborado pelo IGAM, definiu a disponibilidade hídrica na seção de referência de cada sub-bacia hidrográfica integrante da bacia. Os valores referenciais de vazões médias e mínimas (Q_{MLT} , Q_{95} e $Q_{7,10}$) para as sub-bacias de interesse no presente trabalho são apresentados na Tabela 2.1 a seguir. Ressalta-se que os principais rios que compõem a UPGRH D01 são os rios Piranga, do Carmo, Casca e Matipó.

Tabela 2.1 - Disponibilidade Hídrica Superficial

Sub-Bacia	Área de Drenagem (Km ²)	Área (%)	Vazão Específica (L/s/km ²)			Vazão (m ³ /s)		
			Q_{MLT}	Q_{95}	$Q_{7,10}$	Q_{MLT}	Q_{95}	$Q_{7,10}$
Rio Piranga	6.616	8,0	16,30	6,61	4,84	108,00	43,70	32,00
Rio do Carmo	2.265	2,7	22,20	11,20	9,38	50,30	25,40	21,30
Rio Casca	2.511	3,0	13,10	5,01	3,22	32,80	12,60	8,09
Rio Matipó	2.581	3,1	14,20	4,57	2,80	36,80	11,80	7,23
Bacia do Rio Doce	82.755	100	11,48	3,76	2,74	950,40	311,30	226,70

Fonte: IGAM - Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce

e) Características Físicas da Região

✓ Relevo do Solo

O relevo da cidade de Rio Doce apresenta-se 10% plano, 20% ondulado e 70% montanhoso. A altitude máxima no Município é de 899 m na cabeceira do Córrego Jaracatiá. No ponto central da cidade a altitude é de 380 m.

✓ Clima

Segundo a classificação de Köppen, identificam-se basicamente três tipos climáticos na Bacia do Rio Doce: tropical de altitude com chuvas de verão e verões frescos, presente nas vertentes das serras da Mantiqueira e do Espinhaço e nas nascentes do Rio Doce; tropical de altitude com chuvas de verão e verões quentes, presente nas nascentes de seus afluentes; e clima quente com chuvas de verão presente nos trechos médio e baixo do Rio Doce e de seus afluentes.

As temperaturas médias anuais na Bacia do Rio Doce variam de 18° C em Barbacena, a 24,6° em Aimorés. O período mais quente compreende os meses de janeiro e fevereiro, enquanto, que as temperaturas mínimas ocorrem em junho e julho.

Em Rio Doce, o clima predominante é o subtropical úmido. Apresenta temperatura anual máxima de 23,2°C, mínima de 14,6°C e média de 18,5°C. O índice pluviométrico médio anual é de 1.670,3 mm.

✓ Informações Geológicas

Quanto à geologia, a bacia hidrográfica do Rio Doce está inserida no domínio da província estrutural Mantiqueira (CPRM 2001).

O Neoproterozóico evidencia, em toda a região da bacia, um período de sedimentação e geração da crosta continental, definido como coberturas plataformais. A área em estudo é constituída de uma seqüência de xistos, quartzitos, mármore, gnaisses parcialmente migmatizados e metamorfisados na fácies anfibolito, chegando a granulitos, que são mapeados como pertencentes ao Grupo Rio Doce.

Outro ponto marcante do Neoproterozóico na região é uma intensa granitização que gerou uma série de corpos graníticos sin-tardi e pós-tectônicos, como o Granito Palmital e o Tonalito Galiléa, entre outros.

Outra importante estrutura mapeada na área do médio Rio Doce refere-se ao Vale do Rio Itambacuri, onde se observa movimentos horizontais e oblíquos ao longo de toda sua extensão. Finalmente, é importante ressaltar os sinais de tectônica rúptil que afetou indiscriminadamente todas as unidades geológicas proterozóicas e que influenciam o comportamento do sistema aquífero fraturado regional.

A bacia do Rio Doce tem na exploração do minério de ferro seu principal bem mineral quando considerado o volume de produção e valores de exportação. Compreendem depósitos associados às rochas meta-sedimentares do Supergrupo Minas, com ocorrências em vários municípios no Estado de Minas Gerais.

Outro minério importante na área em questão refere-se à exploração de ouro. No segmento de minerais industriais, o principal bem mineral explorado na região insere-se no grupo das rochas ornamentais.

O segmento de material de construção, com destaque para extração de areia, argila para cerâmica vermelha e brita, é muito acentuado nos dois Estados ao longo da bacia do Rio Doce. Citam-se, ainda, outras substâncias com concessão de lavra na região, como a bauxita, feldspato, caulim, talco, serpentinito, manganês, dolomito, argila, gemas (alexandrita, esmeralda, água marinha, topázio, turmalina, etc), cascalho, cromita, mica, cianita, minerais de lítio, etc.

Areia, brita, argila e cascalho são substâncias minerais comumente cobiçadas nas proximidades de centros urbanos, tendo em vista suas necessidades de edificações de moradias e de obras de infra-estrutura, dentre outras demandas. A escassez desses bens minerais e o distanciamento das áreas de produção levam a uma elevação dos custos do produto e a um acirramento na demanda pelos mesmos. Esta pressão para obtenção desses materiais construtivos não é observada na bacia do Rio Doce devido à grande oferta deste bem mineral. As demandas regionais são atendidas a partir dos depósitos ocorrentes nas planícies aluvionares.

✓ Informações Fluviométricas

O Município de Rio Doce conta com três estações de monitoramento de água, conforme verificado no sítio da Agência Nacional de Águas, através do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

São monitorados parâmetros referentes a qualidade da água e intensidade das chuvas. A Tabela 2.2 a seguir apresenta a localização das estações de monitoramento e os dados monitorados.

Tabela 2.2–Estações Fluviométricas

ESTAÇÃO	LOCALIZAÇÃO		CURSO D'ÁGUA	SÉRIE HISTÓRICA	DADOS MONITORADOS
	LATITUDE	LONGITUDE			
2042038	-20°10'36,84	-42°52'40,08	Sem informação	-	Pluviograma
56338000	-20°15'33.12	-42°53'44.88	Doce	-	Pluviograma
56338010	-20°14'51.000	-42°53'07.08	Doce	2008 a 2010	Pluviograma e Qualidade da Água

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - Agência Nacional de Águas - ANA

✓ Corpos de Água Receptores

A Sede Municipal de Rio Doce está situada às margens do Córrego das Lajes. Esse curso d'água se constitui no único corpo receptor dos efluentes da cidade.

f) Dados Demográficos

Conforme os últimos censos do IBGE, a população residente em Rio Doce, por situação do domicílio é mostrada na Tabela 2.3 apresentada a seguir.

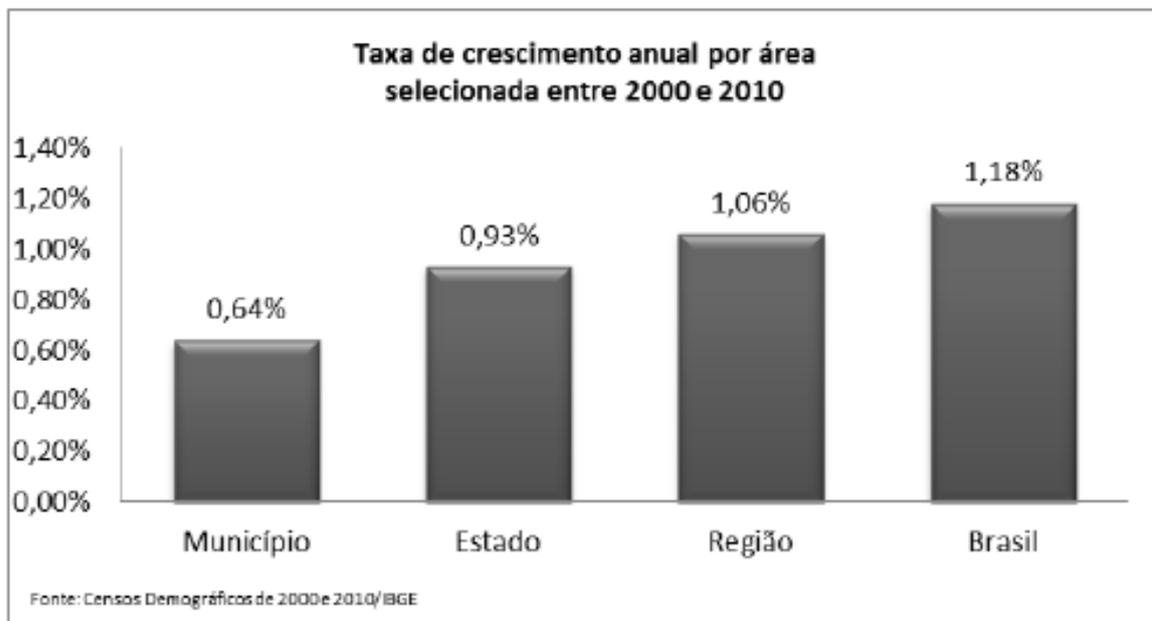
Tabela 2.3 – População Residente no Município de Rio Doce– 1970 / 2010

Ano	Município de Rio Doce		
	Urbana	Rural	Total
1970	1.336	2.697	4.033
1980	1.171	1.608	2.779
1991	1.283	1.346	2.629
2000	1.371	942	2.313
2010	1.653	812	2.465

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010

A população do Município ampliou, entre os Censos Demográficos de 2000 e 2010, à taxa de - 0,64% ao ano, passando de 2.313 para 2.465 habitantes. Essa taxa foi inferior àquela registrada no Estado, que ficou em 0,93% ao ano, e inferior à cifra de 1,06% ao ano da Região Sudeste, conforme mostrado no Gráfico 2.1 a seguir.

Gráfico 2.1 – Taxa de Crescimento Anual - Município de Rio Doce/ MG / Região Sudeste / Brasil – 2000 / 2010



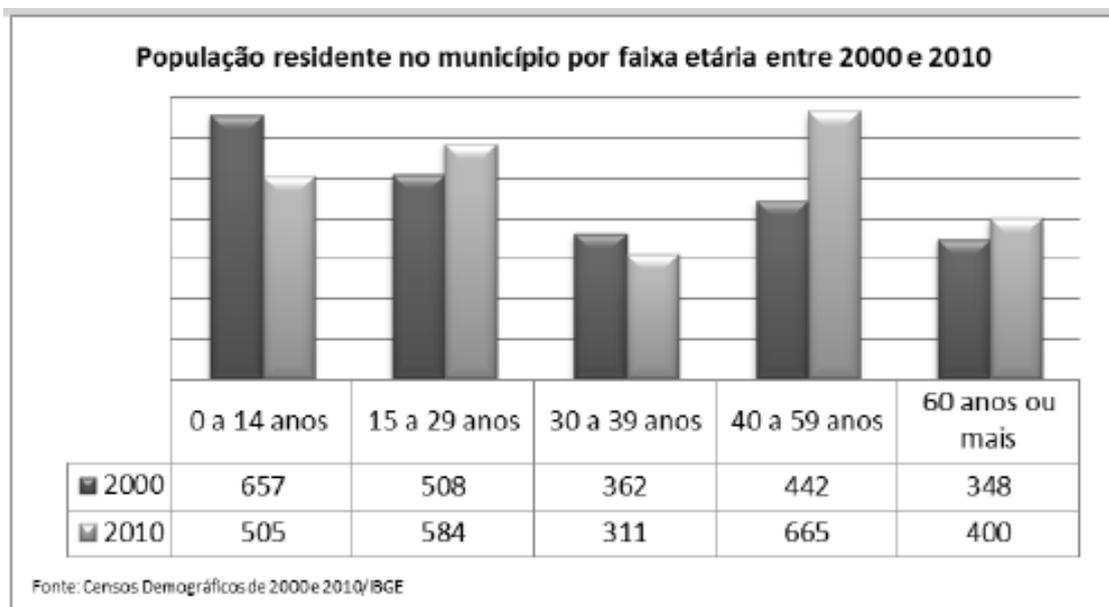
A taxa de urbanização apresentou alteração no mesmo período. A população urbana em 2000 representava 59,27% e em 2010 passou a representar 67,06% do total.

A estrutura demográfica também apresentou mudanças no Município. Entre 2000 e 2010 foi verificada ampliação da população idosa que, em termos anuais, cresceu 1,4% em média. Em 2000, este grupo representava 15,0% da população, já em 2010 detinha 16,2% do total da população municipal, conforme mostrado no Gráfico 2.2.

O segmento etário de 0 a 14 anos registrou crescimento negativo entre 2000 e 2010 (-2,6% ao ano). Crianças e jovens detinham 28,4% do contingente populacional em 2000, o que correspondia a 657 habitantes. Em 2010, a participação deste grupo reduziu para 20,5% da população, totalizando 505 habitantes.

A população residente no Município na faixa etária de 15 a 59 anos exibiu crescimento populacional (em média 1,75% ao ano), passando de 1.312 habitantes em 2000 para 1.560 em 2010. Em 2010, este grupo representava 63,3% da população do Município.

Gráfico 2.2 – População Residente no Município de Rio Doce por Faixa Etária – 2000/2010



g) Condições Sanitárias

A Sede Municipal de Rio Doce conta com sistema público de esgotamento sanitário completo, tratando 100% das edificações.

A água proveniente de poços profundos oferecida à população é clorada e fluoretada antes de sua distribuição.

Um importante indicador das condições sanitárias de uma região é a ocorrência de doenças de origem e transmissão hídrica. As principais doenças de veiculação hídrica são a cólera, as febres tifóide e paratifóide, a shigelose, a amebíase, a diarreia e a gastroenterite de origem infecciosa, bem como outras doenças infecciosas intestinais. A Tabela 2.4 a seguir apresenta as informações sobre as internações causadas por essas doenças em Rio Doce, segundo o sistema DATASUS do Ministério da Saúde que utiliza dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS, 2012), no período entre janeiro de 2008 e julho de 2012.

Tabela 2.4 – Morbidade Hospitalar do SUS – Doenças de Veiculação Hídrica – Jan 2008 – Jul 2012

Ano	Nº de Internações	População Estimada (hab)	Taxa de Internações por 100mil hab
2008	-	2.626	-
2009	2	2.656	75,3
2010	4	2.465	162,3
2011	1	2.476	40,4
2012	1	2.488	40,2

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Outro indicador importante das condições sanitárias é a Taxa de Mortalidade Infantil.

No período 1991-2000, a taxa de mortalidade infantil do Município diminuiu 22,42%, passando de 52,68 (por mil nascidos vivos) em 1991 para 40,87 (por mil nascidos vivos) em 2000, conforme Tabela 2.5.

Tabela 2.5 - Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade – 1991 / 2000

	1991	2000
Mortalidade até 1 ano de idade (por 1000 nascidos vivos)	52,7	40,9
Esperança de vida ao nascer (anos)	60,9	66,3
Taxa de Fecundidade Total (filhos por mulher)	2,5	2,5

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - Fundação João Pinheiro

h) Indicadores de Gestão

De acordo com dados de 2009 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - Ministério das Cidades, a cidade apresenta os seguintes indicadores:

✓ Índice de atendimento urbano de água [%].....	100
✓ Índice de hidrometração [%].....	0
✓ Consumo médio per capita de água [l/hab./dia].....	134
✓ Volume de água produzido [1.000 m ³ /ano]	130
✓ Volume de água micromedido [1.000 m ³ /ano]	0
✓ Volume de água consumido [1.000 m ³ /ano].....	130
✓ Volume de água faturado [1.000 m ³ /ano].....	0
✓ Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [%].....	100
✓ Densidade de economias de água por ligação [econ./lig.].....	1
✓ Economias ativas por pessoal próprio [econ./empreg.]	68
✓ Economias ativas por pessoal total (equivalente) [econ./empreg. eqv.]	59
✓ Empregados próprios por 1000 ligações de água [empreg./mil lig.]	30
✓ Extensão de rede de água por ligação [m/lig]	42,5
✓ Índice de perdas faturamento [%]	100
✓ Índice de perdas na distribuição [%]	0
✓ Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	0
✓ Despesa de pessoal por ligação [R\$/lig.]	179,85
✓ Despesa de energia elétrica por volume produzido (R\$/m ³).....	323,09
✓ Despesa com serviços de terceiros por ligação [R\$/lig.].....	25,71
✓ Despesa com material de tratamento por volume produzido (R\$/m ³).....	0
✓ Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços [%].....	66,19
✓ Despesa de exploração por economia [R\$/ano/econ.]	151,49

i) Características Urbanas

O Município de Rio Doce possui área de 112 Km² e densidade demográfica de 22 hab/km².

A Sede se caracteriza por apresentar a área central com ruas tortuosas e estreitas, igrejas e casarões antigos, com predominância de tipologias construtivas horizontais e unifamiliares. Nessa região, encontram-se os principais órgãos governamentais, instituições e equipamentos de uso coletivo como a Prefeitura Municipal, a Câmara de Vereadores, o Fórum, a Igreja Matriz, o Hospital Municipal, etc., além do comércio de maior expressão. Fora do núcleo central, a cidade perde essas características em função de uma expansão urbana aleatória.

j) Perfil Sócio-Econômico

✓ Perfil Social

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, da Fundação João Pinheiro, o Município de Rio Doce apresenta o perfil social descrito a seguir.

No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Rio Doce cresceu 14,15%, passando de 0,615 em 1991 para 0,702 em 2000, conforme Tabela 2.6.

A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação, com 38,4%, seguida pela Longevidade, com 34,2% e pela Renda, com 27,4%.

Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do Município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) foi reduzido em 22,6%.

Se mantivesse esta taxa de crescimento do IDH-M, o Município levaria 17,6 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), o Município com o melhor IDH-M do Brasil (0,919), e 11,8 anos para alcançar Poços de Caldas (MG), o Município com o melhor IDH-M do Estado (0,841).

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Rio Doce é 0,702. Segundo a classificação do PNUD, o Município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8).

Em relação aos outros municípios do Brasil, Rio Doce apresenta uma situação intermediária: ocupa a 2946^a posição, sendo que 2.945 municípios (53,5%) estão em situação melhor e 2.561 municípios (46,5%) estão em situação pior ou igual.

Em relação aos outros municípios do Estado, Rio Doce também apresenta uma situação intermediária: ocupa a 531^a posição, sendo que 530 municípios (62,1%) estão em situação melhor e 322 municípios (37,9%) estão em situação pior ou igual.

Tabela 2.6—Índice de Desenvolvimento Humano – 1991 / 2000

	IDHM		IDHM-Renda		IDHM-Longevidade		IDHM-Educação	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
Brasil	0,696	0,766	0,681	0,723	0,662	0,727	0,745	0,849

PROJETO BÁSICO – RIO DOCE / SEDE

Minas Gerais	0,697	0,773	0,652	0,711	0,689	0,759	0,751	0,850
Rio Doce / MG	0,615	0,702	0,541	0,613	0,599	0,689	0,704	0,805

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - Fundação João Pinheiro

Alguns indicadores do setor de educação e de vulnerabilidade familiar são mostrados nas tabelas 2.7, 2.8 e 2.9 a seguir.

Tabela 2.7–Nível Educacional da População Jovem – 1991 / 2000

Idade	Taxa de Analfabetismo		% com menos de 4 anos de estudo		% com menos de 8 anos de estudo		% freqüentando a escola	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
7 a 14	14,7	8,4	-	-	-	-	76,5	95,7
10 a 14	6,1	1,9	63,6	40,3	-	-	72,0	94,6
15 a 17	6,5	2,0	28,5	11,3	88,3	66,0	32,9	69,5
18 a 24	7,0	4,8	27,6	18,7	73,6	58,3	-	-

- = não se aplica

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - Fundação João Pinheiro

Tabela 2.8–Nível Educacional da População Adulta (25 anos ou mais) – 1991 / 2000

	1991	2000
Taxa de analfabetismo	29,0	21,8
% com menos de 4 anos de estudo	59,8	46,3
% com menos de 8 anos de estudo	87,6	81,2
Média de anos de estudo	3,2	4,1

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - Fundação João Pinheiro

Tabela 2.9–Indicadores de Vulnerabilidade Familiar – 1991 / 2000

	1991	2000
% de mulheres de 10 a 14 anos com filhos	ND	0,2
% de mulheres de 15 a 17 anos com filhos	6,5	5,3
% de crianças em famílias com renda inferior a ½ salário mínimo	78,5	54,4
% de mães chefes de família, sem cônjuge, com filhos menores	7,5	6,2

ND = não disponível

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - Fundação João Pinheiro

A renda per capita média do Município cresceu 53,96%, passando de R\$ 99,79 em 1991 para R\$ 153,64 em 2000. A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per

capita inferior a R\$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 37,62%, passando de 66,5% em 1991 para 41,5% em 2000. A desigualdade cresceu: o Índice de Gini passou de 0,55 em 1991 para 0,56 em 2000, conforme Tabela 2.10.

Tabela 2.10 – Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade – 1991 / 2000

	1991	2000
Renda per capita média (R\$ de 2000)	99,8	153,6
Proporção de pobres (%)	66,5	41,5
Índice de Gini	0,55	0,56

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil - Fundação João Pinheiro

Segundo dados do Censo 2010 do IBGE, o Distrito Sede de Rio Doce apresenta a distribuição de renda mensal, por domicílio e por faixas de salário mínimo, mostrada na Tabela 2.11.

Tabela 2.11–Domicílios particulares permanentes, por classe de rendimento nominal mensal domiciliar – 2010

Domicílios particulares permanentes								
Total (1)	Classes de rendimento nominal mensal domiciliar (salário mínimo) (2)							
	Até 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento (3)
775	23	157	247	264	48	8	5	23
100%	3%	20%	32%	34%	6%	1%	1%	3%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Obs.:

(1) Inclusive as pessoas sem declaração de rendimento nominal mensal.

(2) Salário mínimo utilizado: R\$ 510,00.

(3) Inclusive as pessoas que recebiam somente em benefícios.

✓ Perfil Econômico

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS, o Município de Rio Doce apresenta as características mostradas a seguir.

Produção

Entre 2005 e 2009, segundo o IBGE, o Produto Interno Bruto (PIB) do Município cresceu 58,2%, passando de R\$ 10,6 milhões para R\$ 16,8 milhões. O crescimento percentual foi superior ao verificado no Estado que foi de 49,0%. A participação do PIB do Município na composição do PIB estadual manteve-se em 0,01% no período de 2005 a 2009.

O Gráfico 2.3, apresentado a seguir, mostra o crescimento entre 2005 e 2009 do PIB em Rio Doce e em Minas Gerais por setor econômico.

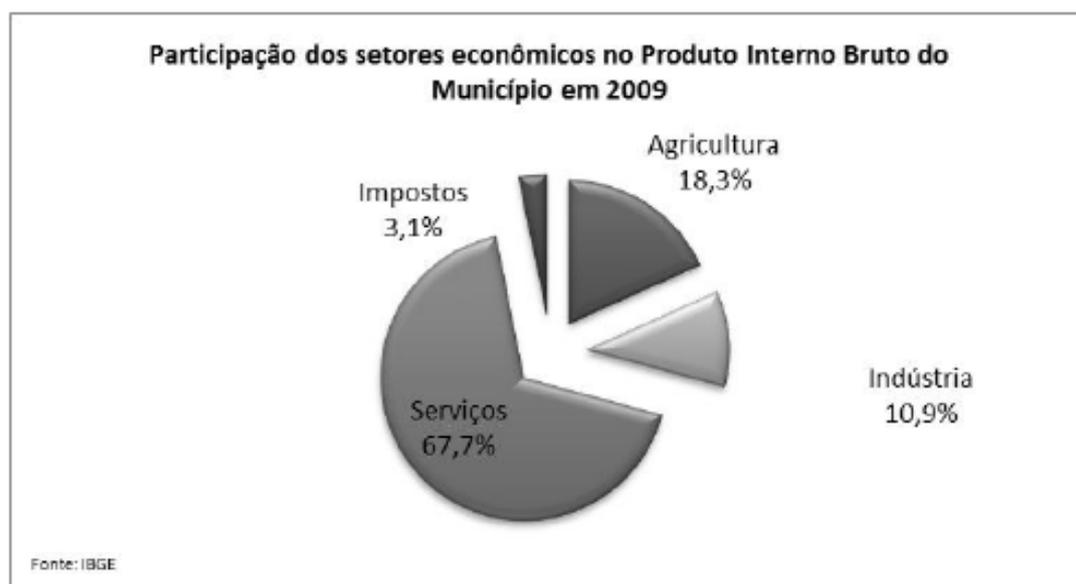
Gráfico 2.3 – Taxa de Crescimento do PIB Nominal por Setor Econômico no Município de Rio Doce e no Estado de Minas Gerais entre 2005 e 2009



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS

A estrutura econômica municipal demonstrava, em 2009, participação expressiva do setor de Serviços, o qual respondia por 67,7% do PIB municipal, conforme Gráfico 2.4 a seguir.

Gráfico 2.4 – Participação por Setores Econômicos no PIB do Município de Rio Doce– 2009



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS

Finanças públicas

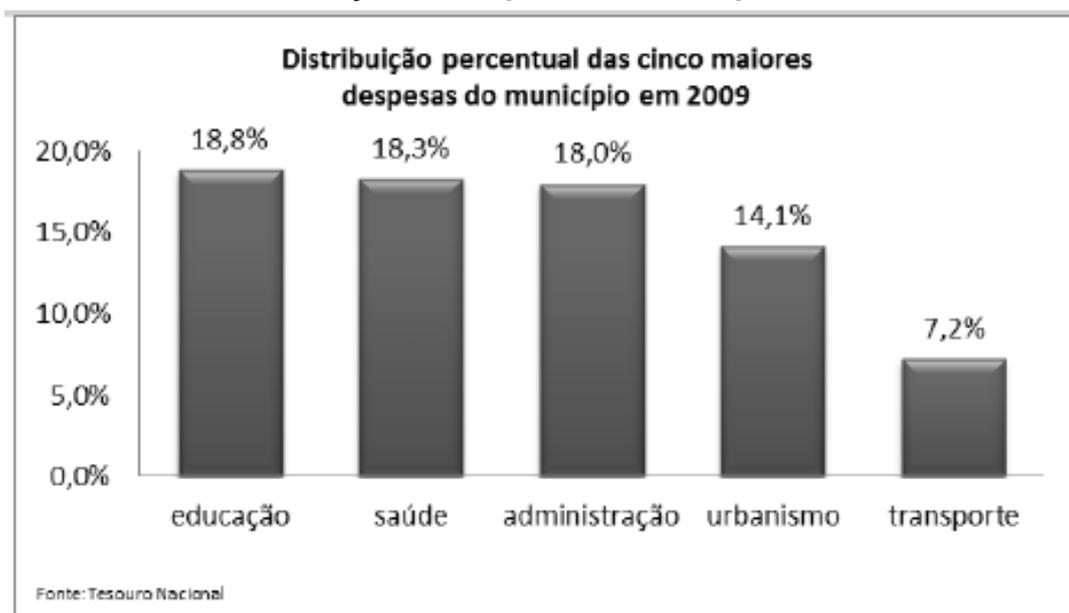
A receita orçamentária do Município passou de R\$ 4,7 milhões em 2005 para R\$ 7,7 milhões em 2009, o que retrata uma alta de 63,9% no período ou 13,15% ao ano.

A proporção das receitas próprias, ou seja, geradas a partir das atividades econômicas do Município, em relação à receita orçamentária total, passou de 16,12% em 2005 para 3,55% em 2009, e quando se analisa todos os municípios juntos do Estado, a proporção passou de 24,48% para 23,71%.

A dependência em relação ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM) diminuiu no Município, passando de 58,03% da receita orçamentária em 2005 para 57,53% em 2009. Essa dependência foi superior àquela registrada para todos os municípios do Estado, que ficou em 23,76% em 2009.

As despesas com educação, saúde, administração, urbanismo e transporte foram responsáveis por 76,46% das despesas municipais, conforme Gráfico 2.5. Em assistência social, as despesas alcançaram 4,69% do orçamento total, valor esse superior à média de todos os municípios do Estado, de 3,20%.

Gráfico 2.5 – Distribuição de Despesas no Município de Rio Doce– 2009



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS

Deve-se ressaltar que, com a construção da Usina Hidrelétrica Risoleta Neves, no alto Rio Doce entre Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado, esses dois municípios passaram a contar com o repasse da Compensação Financeira pela utilização de recursos hídricos e o recolhimento do ISSQN. Em parceria com as prefeituras, o Consórcio Candonga, gerenciador da UHE Risoleta Neves, realiza obras, doações e convênios para as comunidades. As principais ações do Consórcio Candonga no Município de Rio Doce são:

- ✓ Construção da Estação de Tratamento de Esgoto para a sede de Rio Doce;
- ✓ Iluminação e construção de vestiários para o Campo de Futebol de Rio Doce;

- ✓ Apoio ao primeiro Seminário de Turismo de Rio Doce;
- ✓ Construção de Sala de Aula para Escola Municipal Cel. João José em Rio Doce;
- ✓ Reforma da Policlínica de Rio Doce.
- ✓ Implantação da Estação de Tratamento de Água.
- ✓ Construção da Usina de Triagem e Compostagem de Lixo.

k) Perfil Industrial

No Município não há indústrias expressivas e as existentes são disseminadas na área urbana. A atividade industrial não participa significativamente da formação econômica da comunidade.

Segundo o censo 2010 do IBGE, no Município existem 2 indústrias de construção civil e 3 indústrias de transformação.

l) Mão de Obra

O mercado de trabalho formal do Município apresentou, entre 2004 e 2009, saldo positivo na geração de novas ocupações. O número de vagas criadas neste período foi de 24. Já em 2010, as admissões registraram 35 contratações contra 80 demissões, conforme Gráfico 2.6 a seguir.

Gráfico 2.6 – Mercado de Trabalho Formal no Município de Rio Doce– 2004 / 2010

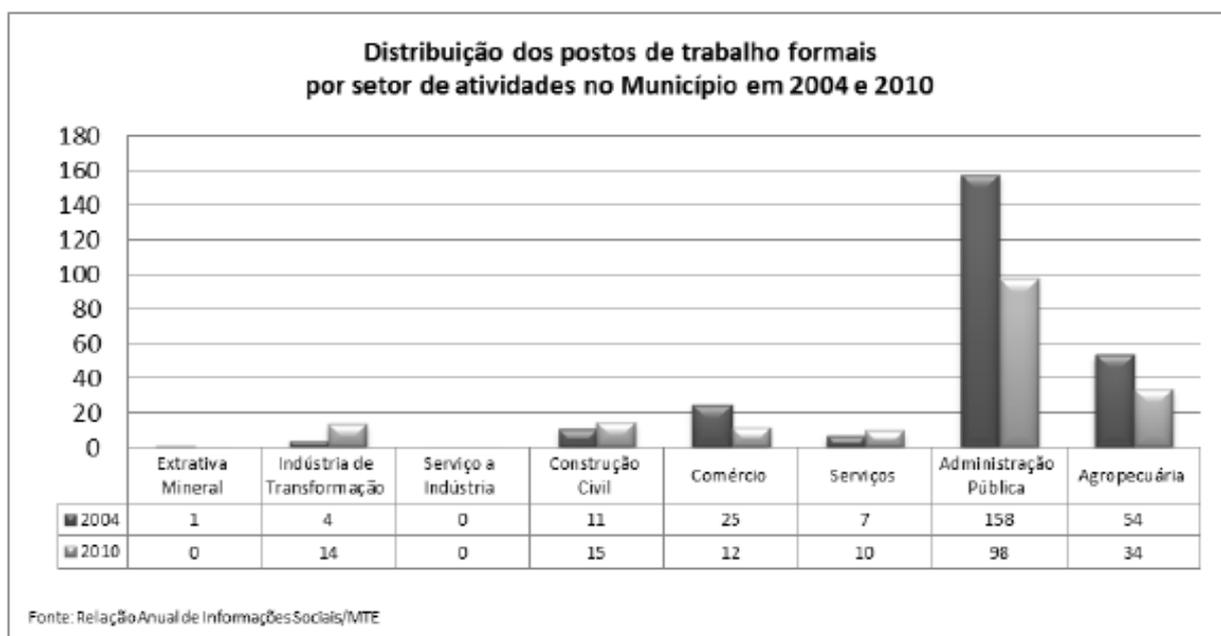


Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, o mercado de trabalho formal em 2010 totalizava 183 postos, 29,6% a menos em relação a 2004, conforme Gráfico 2.7. O desempenho do Município ficou abaixo da média verificada para o Estado, que cresceu 39,4% no mesmo período.

Administração Pública foi o setor com maior volume de empregos formais, com 98 postos de trabalho, seguido pelo setor de Agropecuária com 34 postos em 2010. Somados, estes dois setores representavam 72,1% do total dos empregos formais do Município.

Gráfico 2.7 – Distribuição dos Postos de Trabalho Formais por Setor de Atividades no Município de Rio Doce – 2004 / 2010



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS

Os setores que mais aumentaram a participação entre 2004 e 2010 na estrutura do emprego formal do Município foram Indústria de Transformação (de 1,54% em 2004 para 7,65% em 2010) e Construção Civil (de 4,23% para 8,20%). O que mais perdeu participação foi Administração Pública de 60,77% para 53,55%.

Na Localidade há disponibilidade apenas de mão-de-obra não qualificada, sendo a referência salarial de 01 (um) salário mínimo.

m) Materiais de Construção

Os depósitos de materiais de construção existentes no Município são de pequeno porte, não comportando o vulto da obra.

As empresas de engenharia existentes na região são também pequenas, sem estrutura para execução de obras de médio e grande porte.

Os materiais industrializados necessários à execução da obra, tais como, concreto usinado, fornecimento de equipamentos eletromecânicos e materiais em grande quantidade, deverão ser adquiridos em grandes centros, sejam eles regionais como Ponte Nova neste caso especificamente, ou mesmo na Capital do Estado ou em outro grande centro distribuidor.

n) Energia Elétrica

O sistema de energia elétrica, operado pela CEMIG, contava com um total de 860 ligações em 2003, das quais 75,3% eram residenciais. As ligações comerciais correspondiam a pouco mais de 6%, enquanto as industriais alcançavam pouco menos de 1%.

A Tabela 2.12 mostra a evolução do número de ligações de energia elétrica, por classe de consumo, no Município de Rio Doce.

Tabela 2.12–Evolução do Número de Ligações de Energia Elétrica por Classe de Consumo – 2001 / 2003

CLASSE	Nº de Ligações					
	2001		2002		2003	
Industrial	4	0,5%	5	0,6%	6	0,7%
Comercial	51	6,8%	51	6,0%	55	6,4%
Residencial	588	78,1%	641	75,8%	648	75,3%
Rural	82	10,9%	120	14,2%	124	14,4%
Outros	28	3,7%	29	3,4%	27	3,1%
Total	753	100,0%	846	100,0%	860	100,0%

Fonte: Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG

A Localidade conta com rede de energia elétrica em baixa tensão, trifásica.

o) Sistema Existente de Drenagem Pluvial

Com relação à drenagem urbana, os dados de 2000 do IBGE mostram a existência de 5 km de rede de microdrenagem na Sede de Rio Doce, entretanto não existe um sistema de drenagem urbana planejado, sendo que as soluções adotadas são aquelas necessárias para que o deslocamento de pessoas e veículos não seja interrompido. Em geral, as águas pluviais escoam superficialmente pelas vias.

p) Destinação de Resíduos Sólidos

A coleta e a destinação do lixo urbano, tanto da Sede quanto das localidades, são realizadas pela Prefeitura Municipal. De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saneamento de 2000 do IBGE, a quantidade de lixo coletado em Rio Doce era de 0,5 toneladas/dia. A Cidade dispõe de coleta seletiva e o material coletado é levado para a usina de triagem e compostagem. A disposição final dos rejeitos da usina é feita em aterro controlado.

q) Sistema de Esgotos Sanitários

Os serviços de coleta de esgotos sanitários de Rio Doce são administrados pela Prefeitura Municipal.

O sistema de esgotamento sanitário da Sede de Rio Doce conta com rede coletora,

interceptores e estação de tratamento. Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento de 2008 do IBGE, esse sistema atendia a 668 economias, sendo 616 residenciais.

r) Sistema de Abastecimento de Água

Os serviços de abastecimento de água de Rio Doce são administrados pela Prefeitura Municipal.

O sistema de abastecimento de água da Sede de Rio Doce é composto de captação em poços profundos (vazão de aproximadamente 3,0 l/s), adutoras de água bruta, sistema de cloração, fluoretação (capacidade de 10 l/s), reservação e rede de distribuição.

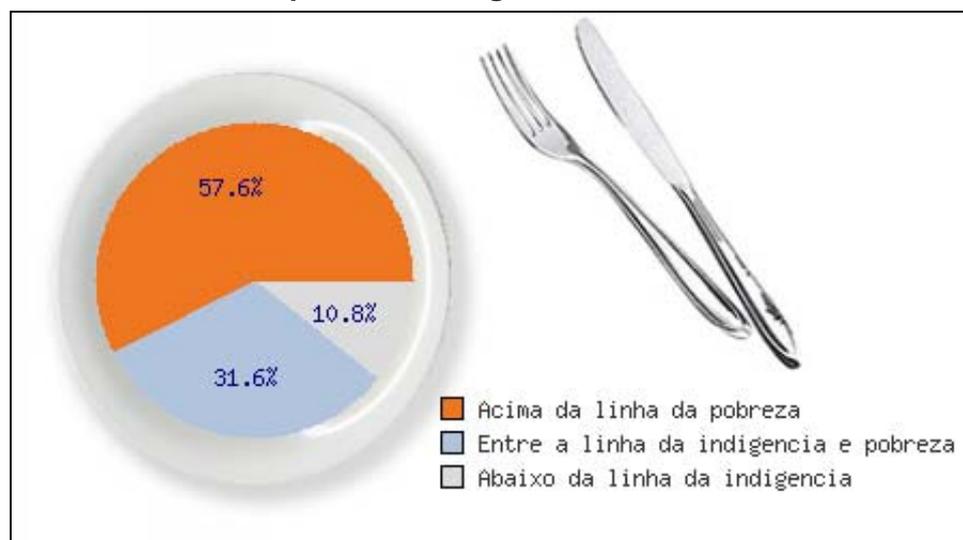
Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento de 2008 do IBGE, esse sistema contava com 668 economias abastecidas, sendo 616 residenciais.

s) Desenvolvimento Sócio-Econômico

No Município de Rio Doce, de 1991 a 2010, a proporção de pessoas com renda domiciliar per capita de até meio salário mínimo reduziu em 44,8%. Para alcançar a meta de redução de 50% pactuada para o Brasil através dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) das Nações Unidas, deverá ter, em 2015, no máximo 38,4% da população nesta condição, segundo o portal ODM (FIEP, SESI, SENAI, IEL).

A Figura 2.5 mostra a proporção de moradores abaixo das linhas de pobreza e indigência em 2010.

Figura 2.5—Proporção de moradores abaixo da linha da pobreza e indigência – 2010



Fonte: FIEP, SESI, SENAI, IEL

A participação dos 20% mais pobres da população na renda passou de 4,1%, em 1991, para 3,8%, em 2000, aumentando ainda mais os níveis de desigualdade.

Em 2000, a participação dos 20% mais ricos era de 56,5%, ou 15 vezes superior à dos 20% mais pobres.

A proporção de crianças menores de 2 anos desnutridas no Município caiu de 8,6% em 2002 para 1,2% em 2011.

Quanto ao atendimento por Programas Sociais do Governo, segundo o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS, em abril de 2012, o Município de Rio Doce possuía 197 famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família.

O IDF – Índice de Desenvolvimento Familiar de Rio Doce para o ano de 2010, desenvolvido pelo MDS, é discriminado a seguir:

✓ IDF.....	0,63
✓ Vulnerabilidade.....	0,74
✓ Acesso ao Conhecimento	0,38
✓ Acesso ao Trabalho	0,22
✓ Disponibilidade de Recursos.....	0,60
✓ Desenvolvimento Infantil	0,96
✓ Condição Habitacional	0,87

O IGDM – Índice de Gestão Descentralizada de Rio Doce para o ano de 2010, desenvolvido pelo MDS, é discriminado a seguir:

✓ IGD-M.....	0,87
✓ Recursos Transferidos no Mês para Apoio à Gestão (R\$)	687,50
✓ Teto de Recursos para Apoio à Gestão (R\$).....	687,50
✓ Taxa de Crianças com Informações de Frequência Escolar.....	0,99
✓ Taxa de Famílias com Acompanhamento de Agenda de Saúde	0,93
✓ Taxa de Cobertura Qualificada de Cadastro.....	0,79
✓ Taxa de Atualização de Cadastro	0,76

Na atenção à Saúde, de acordo com o Departamento de Atenção Básica do Ministério da Saúde, o Município de Rio Doce apresentava, em abril de 2012, os dados apresentados nas tabelas 2.13, 2.14 e 2.15 a seguir.

Tabela 2.13 – Agentes Comunitários de Saúde – 2012

Teto	Credenciados pelo Ministério da Saúde	Cadastrados no Sistema	Implantados	Estimativa da População coberta	Proporção de cobertura populacional estimada
6	5	5	5	2.477	100

Fonte: Departamento de Atenção Básica do Ministério da Saúde

Tabela 2.14 – Equipe de Saúde da Família – 2012

Teto	Credenciadas pelo Ministério da Saúde	Cadastradas no Sistema	Implantadas	Estimativa da População coberta	Proporção de cobertura populacional estimada
1	1	1	1	2.477	100

Fonte: Departamento de Atenção Básica do Ministério da Saúde

Tabela 2.15 – Equipe de Saúde Bucal – 2012

Modalidade I			Modalidade II		
Credenciadas pelo Ministério da Saúde	Cadastradas no Sistema	Implantadas	Credenciadas pelo Ministério da Saúde	Cadastradas no Sistema	Implantadas
1	1	1	0	0	0

Fonte: Departamento de Atenção Básica do Ministério da Saúde

Obs.: Existem 3 (três) tipos de Equipes de Saúde Bucal - ESB:

- Modalidade I: composta por Cirurgião-Dentista e Auxiliar em Saúde Bucal;
- Modalidade II: composta por Cirurgião-Dentista, Auxiliar em Saúde Bucal e Técnico em Saúde Bucal;
- Modalidade III: profissionais das modalidades I ou II que operam em Unidade Odontológica Móvel.

Com relação ao ensino, em 2010, 7,6% das crianças de 7 a 14 anos não estavam cursando o ensino fundamental no Município. A taxa de conclusão, entre jovens de 15 a 17 anos, era de 55,7%.

A distorção idade-série eleva-se à medida que se avança nos níveis de ensino. Entre alunos do ensino fundamental, 24,4% estão com idade superior à recomendada chegando a 52,9% de defasagem entre os que alcançam o ensino médio.

O IDEB é um índice que combina o rendimento escolar às notas do exame Prova Brasil, aplicado a crianças da 4ª e 8ª séries, podendo variar de 0 a 10. Rio Doce está na 712.^a posição, entre os 5.565 do Brasil, quando avaliados os alunos da 4.^a série, e na 130.^a, no caso dos alunos da 8.^a série.

No Município, em 2005, o percentual de escolas do Ensino Fundamental com laboratórios de informática era de 0,0%; com computadores 25,0% e com acesso à internet 0,0%. As escolas do Ensino Médio com laboratórios de informática era de 0,0%; com computadores 0,0% e com acesso à internet 0,0%.

2.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

A informação que se tem do abastecimento de água da cidade de Rio Doce remonta algumas décadas, a partir da captação na nascente do córrego Cascadura, com a construção de uma barragem de nível pela prefeitura municipal, estrategicamente localizada para aduzir a água por gravidade.

O sistema de abastecimento era composto por barragem de nível, construída em concreto armado, com as seguintes metragens aproximadas: Comprimento de 9,0 m; largura de 0,50 m e altura em torno de 1,60 m, contendo na lateral direita, interna, no sentido do fluxo uma caixa desarenadora com grade separadora de resíduos maiores, além de ser dotada de descarga de fundo, sem registro de manobra, adaptada com torno de madeira e vertedouro retangular.

A rede adutora formada por tubulação de ferro fundido, com um percurso aproximado de 2.720 m, abastecia um reservatório que existia nas imediações da igreja Santo Antônio. Hoje, parte da rede permanece em ferro fundido, DN 100 mm, perfazendo uma distância de 500 m. O percurso seguinte com extensão aproximada de 1000 m passa para DEF^oF^o, quando são interligados a tubos galvanizados com aproximadamente 700 m com o mesmo diâmetro. O

trajeto final, com comprimento aproximado de 500 m, tem o diâmetro reduzido para 60 mm, em PVC, até o campo de futebol com adaptação de registro de gaveta para efetuar manobra. Novamente é reduzida até atingir o tanque de contato com diâmetro nominal de 50 mm nos 20 m finais.

Estas alterações foram executadas à medida que a rede original foi-se deteriorando e sendo consumida pela corrosão, impondo desta maneira a substituição da tubulação adutora. A Prefeitura ainda realiza manutenção preventiva a cada três meses na tubulação para evitar obstrução com passagem de “PIG”, usando a própria pressão da água.

O lago formado pela barragem da Cascadura também passa, periodicamente, por desassoreamento com abertura da descarga de fundo, tubo DN 150 mm em ferro fundido, liberando o sedimento retido no seu interior para o córrego das Lajes.

A água era distribuída por gravidade “in natura” através de uma malha hidráulica de abastecimento constituída por tubos galvanizados de 2” (DN 50mm) e ramais de ½”, sem que fosse hidrometrada e não havia qualquer forma de tratamento. Não havia a preocupação de se controlar a vazão captada e nem a distribuída, pois, o sistema operacional não dispunha de equipamento para efetuar as referidas medições (macro e micro), reforçando a ideia do bem natural farto e renovável, fomentando a cultura da distribuição gratuita da água. A vazão fornecida pela barragem à época girava em torno de 6.000l/h.

Como a cidade está encravada num vale fechado, as novas moradias que se estenderam pelas encostas forçaram a prefeitura a construir novo reservatório ainda mais acima do existente para fornecer água à população dos bairros emergentes. A água já não era mais aduzida apenas por gravidade. Os reservatórios foram interligados e a água por sua vez tinha de ser recalçada para o reservatório mais elevado.

Com o passar do tempo, o crescimento populacional tornou-se flagrante e houve, naturalmente, aumento da demanda e a vazão aduzida da barragem de captação já se mostrava deficitária. Neste momento a prefeitura vislumbrou a possibilidade de utilizar o manancial subterrâneo como fonte de abastecimento e ordenou a perfuração de um poço tubular profundo E-01, localizado no campo de futebol.

Concomitantemente a essa perfuração, ampliou-se o armazenamento da água, construindo no topo de um morro a sudoeste da cidade, num ponto de elevação de 512 m, o terceiro reservatório de concreto, semi-enterrado com capacidade para 400m³.

A água do poço E-01 era recalçada diretamente para o novo reservatório (RSE-01). O sistema existente, desde o início de sua operação, nunca se mostrou confiável, racionava ou controlava o abastecimento de água à população, limitando a distribuição em apenas 3 h/dia num determinado período de tempo das 8:00 às 11:00h.

Com o bombeamento da água do poço E-01, vazão de teste de 15.000l/h, houve uma melhora substancial do abastecimento, mas no decorrer de sua operação a vazão veio decaindo sem um motivo aparente que justificasse essa repressão. Assim, no início da década de 90, resolveram construir outro poço tubular para reforçar a oferta de água, que também apresentou queda de vazão acentuada com a operação continuada. Então para minimizar os problemas operacionais que se somavam desviaram a água captada da barragem de nível para dentro do poço E-02, criando volume suficiente para ser recalçada até o novo reservatório (RSE-01). Esta manobra facilitava a distribuição a partir de um único ponto. Nesta nova condição de funcionamento os outros dois reservatórios mais antigos, obsoletos, foram desativados.

A vazão captada insuficiente para atender a demanda da população de Rio Doce obrigou o poder público a efetuar mais uma tentativa no intuito de solucionar a falta de água. Nova perfuração de poço se deu em meado de 90.

O projeto da “UHE Candonga” no eixo do rio Doce afetaria o município homônimo, fato que gerou algumas negociações como forma compensatória, as quais teriam início na etapa do Plano de Controle Ambiental PCA, elaborada pelo consórcio. Dentre elas ficou estabelecida, conforme o item 07 do registro de consolidação dos compromissos, a “melhoria do sistema de abastecimento de água da cidade de Rio Doce: foi garantida a produção de 8,0l/s (que pode ser através de captação e tratamento, ou através de poço artesiano), devendo a mesma estar efetivada logo no início das obras”.

Em reunião realizada em 25/09/2003 entre a prefeitura municipal e o consórcio Candonga em 2003, ficou acordado a contratação de consultoria especializada para analisar toda a problemática relacionada ao sistema de abastecimento de água da cidade. Neste ínterim o consórcio efetuou a perfuração de mais quatro poços tubulares na bacia do córrego das Lajes, visando o atendimento do acordo firmado. Construiu ainda uma casa de máquina, casa de química e um tanque de contato para realizar a mistura dos produtos químicos referentes à desinfecção com cloro e sua fluoretação.

A rede de distribuição foi toda substituída e refeita sua malha a partir do reservatório existente. Removeram as duas tubulações na saída do reservatório e trocaram por uma maior com diâmetro de 100 mm em PVC e à medida da necessidade reduziu os diâmetros para 75 e 60 mm até atingir os ramais de derivação em 1/2” também em PVC. Porém, deve-se registrar que nunca houve na história do abastecimento de água do município a instalação de micromedidores ou hidrômetros para aferir o consumo da população.

Os poços foram todos automatizados, instalados com relé de nível no painel elétrico e eletrodos de proteção nos poços. Após entrar em operação, à medida que foi sendo exigido dos poços vazões constante, o manancial subterrâneo não respondia a expectativa do bombeamento imposto, os níveis dinâmicos começaram a baixar e as bombas entraram, provavelmente, em processo de cavitação por falta de água, provocando queima dos relés de nível. Este fato tornou-se habitual, gerando mudança drástica na operação do sistema, aumentando o tempo de bombeamento, fechando o registro, estrangulando a passagem da água e alterando a maneira de funcionamento dos poços, passando para o modo manual (liga-desliga), trabalhando quase que de forma ininterrupta por 20h/dia.

A situação ficou tão grave que os seis poços juntos passaram a produzir uma vazão da ordem de 3,0 l/s, ocasionando uma demanda altamente reprimida. A água que chega ao tanque de contato recebe os produtos químicos, cloro e flúor, e quando este tanque atinge um determinado nível a bomba de recalque é acionada, aduzindo a água para o reservatório no alto do morro. Este processo se repete várias vezes ao dia para dar conta de encher o reservatório e poder abastecer a população no dia seguinte.

A Prefeitura Municipal na tentativa de equacionar melhor a distribuição da água armazenada efetua a liberação apenas pela manhã em duas etapas, racionando o abastecimento na cidade. De maneira alternada num dia atende a parte alta e no outro a parte baixa realizando o fornecimento de água em dois dias. Emergencialmente, tem-se aduzido a água bruta “in natura” da barragem diretamente para o tanque de contato, na intenção de minimizar o problema.

Diante do exposto acima a Prefeitura está modificando o sistema de produção de água, passando de manancial subterrânea para superficial, através da construção de uma barragem

de nível no Córrego das Lajes. A adução de água bruta se dá por gravidade, através de uma adutora com extensão aproximada de 600 m em sua maior parte em PVC DEF^oF^o DN 150.

Para adequar a qualidade da água aos parâmetros da portaria 2914/11 do Ministério da Saúde está sendo instalada uma ETA Pré-Fabricada de PRFV com capacidade de 10 l/s, bem como, substituída a antiga tubulação de recalque de água tratada para o reservatório apoiado existente de 400 m³, numa extensão de aproximadamente 580 m, sendo 150 m em ferro fundido DN 150 e 430 m para PVC DEF^oF^o DN 150.

Com relação as antigas unidades do sistema, foram mantidos o tanque de contato, os conjuntos motobombas da EEAT e ampliada a casa de química.

3 MICROMEDIÇÃO

3. MICROMEDIÇÃO

3.1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de medição constituem-se num instrumento indispensável à operação de sistemas públicos de abastecimento de água.

Quanto às suas aplicações, os sistemas de medição constituem-se em ferramental para o aumento da eficiência da operação de sistemas de abastecimento de água, permitindo conhecer o seu funcionamento e subsidiando o controle de parâmetros, tais como: vazão, pressão, volume, etc.

De forma genérica os sistemas de medição englobam os sistemas de macromedição e de micromedição.

Entende-se por micromedição a medição do consumo realizada no ponto de abastecimento de um determinado usuário, independente de sua categoria (residencial, comercial, industrial, etc.) ou faixa de consumo.

Macromedição é o conjunto de medições realizadas no sistema público de abastecimento de água desde a captação de água bruta até os pontos de entrada para distribuição. Como exemplo citam-se: medições de água bruta captada ou medições na entrada de setores de distribuição, ou ainda medições de água tratada entregue por atacado a outros sistemas públicos. Esses medidores são normalmente de maior porte.

Micromedidor é o termo tradicionalmente usado em saneamento para o medidor que totaliza o volume fornecido aos usuários, base para a cobrança e faturamento, sendo normalmente denominado de hidrômetro (Hydro=Água; Metro=medida).

Com o passar dos anos, observou-se a grande ferramenta que o medidor individual representa para as prestadoras de serviço. Além de possibilitar uma cobrança mais justa do serviço prestado, o medidor serve de inibidor de consumo, estimulando a economia, e fornecendo dados operacionais importantes sobre o volume fornecido ao usuário e vazamentos potenciais.

A micromedição do consumo de água de abastecimento público tem especial importância em programas de conservação, pois, entre as diversas características e conseqüências positivas associadas a esta antiga prática, citadas a seguir:

- ✓ Indução da redução do consumo e eventual desperdício. Em casos críticos particulares pode ser instrumento destinado a limitar o consumo;
- ✓ É elemento indispensável no conjunto de instrumentos, equipamentos e procedimentos destinados a determinar as características físicas de funcionamento do sistema de abastecimento, e, em particular, permite a determinação da parcela da perda física no sistema de distribuição. Permite, ainda, identificar a parcela das perdas nas instalações prediais;
- ✓ Disponibiliza elementos para avaliação da evolução de comportamentos e tendências dos usuários ao longo do tempo, permitindo estabelecer projeções e formular cenários visando a otimização da utilização e gestão de recursos hídricos;
- ✓ Associada a sistema de cobrança adequado, pode elevar o grau de justiça social do serviço de saneamento potencializando a credibilidade pública, condição necessária para a participação generalizada da sociedade em programas de conservação;

- ✓ Oferece subsídios para a formulação de adequada gestão econômico-financeira do prestador de serviços, elevando o nível de eficiência quanto à utilização do recurso hídrico.

3.2 ESCOLHA DO TIPO DE MEDIDOR

No Brasil, a maioria absoluta dos medidores instalados é de turbina, do tipo monojato, multijato, hélice ou Woltmann.

No caso específico de Rio Doce, optaremos, na sua maioria, pelos de turbina tipo multijato, devido ao fato das vantagens descritas no item. Havendo a possibilidade do uso do monojato de acordo com determinadas peculiaridades.

Utilizaremos a vazão nominal (Q_n) de um hidrômetro correspondendo a 50 % de sua vazão máxima ($Q_{max.}$), para designar o hidrômetro de acordo com a NBR 8193/97. A vazão máxima de um micromedidor é a maior vazão na qual ele pode operar, satisfatoriamente, durante um curto período de tempo, permanecendo dentro dos limites de erros máximos admissíveis e abaixo do valor máximo de perda de carga.

No dimensionamento dos micromedidores utilizaremos de vazão de transição (Q_t) e vazão mínima ($Q_{min.}$). A vazão de transição define a separação entre as faixas superior e inferior de medição, enquanto a mínima indica a vazão na qual o hidrômetro deve permanecer dentro dos limites de erros máximos admissíveis. As faixas admissíveis de erros e outros critérios exigíveis são estabelecidos pela NBR 8194/97.

Também utilizaremos a classe metrológica no referido dimensionamento. A NBR 8194/97 estabelece três classes: A, B e C. Elas correspondem, nesta ordem, a vazões mínimas de menor valor. Portanto, hidrômetros classe C têm maior capacidade de medição de vazões baixas que os hidrômetros B e estes por sua vez maior que os de classe A. O Quadro 1 a seguir, apresenta os valores característicos para os hidrômetros de classes A, B e C, segundo sua vazão nominal. Os valores dentro de cada quadrícula do Quadro 1 são apresentados em L/h.

Quadro 1 - Vazões Características de Hidrômetros Segundo sua Classe Metrológica e Vazão Nominal

Classe	Vazão (L/h)	Vazão nominal (m3/h)								
		0,60	0,75	1,0	1,5	2,5	3,5	5,0	10,0	15,0
A	Q _{min}	24	30	40	40	100	140	200	400	600
	Q _t	60	75	100	150	250	350	500	1000	1500
B	Q _{min}	12	15	20	30	50	70	100	200	300
	Q _t	48	60	80	120	200	280	400	800	1200
C	Q _{min}	6	7,5	10	15	25	35	50	100	150
	Q _t	9	11	15	22,5	37,5	52,5	75	150	225

3.2.1 Medidores Tipo Turbina

Os medidores tipo turbina, velocimétricos ou taquimétricos, são hoje a quase totalidade dos medidores instalados no país. Seu funcionamento se baseia na movimentação de uma turbina ou rotor, introduzido no escoamento de água, que gira proporcionalmente à vazão que o atravessa. Existem diversos modelos construtivos atualmente no mercado, mas os mais conhecidos são os hidrômetros tipo multijato, monojato e os de hélice ou Woltmann.

O aparecimento desses medidores remonta ao início do século, mas seu uso só começou a ser difundido a partir dos anos 50 com a melhoria dos processos de fabricação e advento de compostos plásticos mais resistentes. Atualmente já se encontram modelos com classes metrológicas próximas aos medidores volumétricos e opções de saídas eletrônicas diversas.

O preço dos medidores velocimétricos diminuiu consideravelmente nos últimos anos no mercado brasileiro.

3.2.2 Medidores Tipo Multijato

O medidor tipo multijato é o medidor mais tradicional no Brasil, onde é fabricado desde a década de 20. Consiste de uma carcaça em liga de cobre que acomoda um conjunto medidor (também conhecido como kit), constituído de uma câmara de medição, uma turbina ou rotor, uma placa separadora e uma relojoaria ou totalizador.

A câmara de medição é dotada de uma série de fendas tangenciais (ou, algumas vezes furos) que direcionam o fluxo de água de forma tangencial contra as pás da turbina, de modo a fazê-la girar. O desenho hidráulico interno da câmara é desenvolvido de modo que a rotação da turbina tenha uma relação constante com o volume que passa por ela (por exemplo, uma volta da turbina equivale a 0,1 L – também chamado volume cíclico).

A relojoaria, ou totalizador simplesmente, através de um trem de engrenagens plásticas, conta o número de voltas da turbina e o multiplica pelo volume cíclico, apresentando no indicador o volume total de água que passa por ele.

Até o início dos anos 80 os hidrômetros multijato existentes no mercado brasileiro eram do tipo mecânico ou semi-seco, com o indicador do totalizador isolado da água e conectado com o trem redutor através de um eixo que atravessava a placa separadora. Esse modelo foi substituído pelo de transmissão magnética, no qual o movimento da turbina desloca um ímã colocado no extremo da primeira engrenagem do totalizador, que é totalmente isolado da água.

A concepção do medidor de transmissão magnética, também chamado de extra-seco, permite melhor resistência ao desgaste provocado por partículas em suspensão na água e por esse motivo passou a ser praticamente o padrão em instalações brasileiras.

Nos últimos anos, com o aumento da preocupação com a submedição, voltaram a ser oferecidos no mercado medidores do tipo úmido (com todas as engrenagens mergulhadas em água), principalmente devido a seu melhor desempenho em baixas vazões. Seu uso, no entanto, ainda não está totalmente estabelecido, devido à possibilidade do depósito de partículas presentes na água em suas engrenagens.

O principal ponto positivo dos medidores tipo multijato, reside no fato de que a qualidade da medição quase não é afetada pela carcaça, sendo definida pela qualidade do kit interno, que pode ser facilmente substituído na ocasião de manutenções periódicas, preservando, assim, o valor da carcaça que pode representar até 50% do preço total do medidor. Os medidores multijato são também, em princípio, mais resistentes e duráveis que os monojato, devido à sua concepção mais robusta e ao equilíbrio interno da turbina, o que reduz desgastes nos mancais de apoio.

3.3 NORMALIZAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO

No Brasil a cobrança de água consumida de hidrômetros até 15 m³/h de vazão nominal é regulamentada pela Portaria no 29, de 7 de fevereiro de 1994, do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

Além da regulamentação INMETRO, existem quatro normas ABNT para medidores de água:

- Norma NBR 8009 - Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15,0 m³/h de vazão nominal - Terminologia - ABNT, 1997
- Norma NBR 8193 - Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15,0 m³/h de vazão nominal - Especificação - ABNT, 1997
- Norma NBR 8194 - Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15,0 m³/h de vazão nominal - Padronização - ABNT 1997.
- Norma NBR 8195 - Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15,0 m³/h de vazão nominal - Método de ensaio - ABNT, 1997

As normas ABNT são mais completas que a regulamentação INMETRO, estipulando critérios para testes de recebimento e amostragem, existindo inclusive uma, a NBR 8194/97, que padroniza dimensões, roscas e conexões. Essas normas são amplamente empregadas no Brasil e também vêm sendo utilizadas como base para a normalização no MERCOSUL e América Latina.

Recentemente, também foi publicada uma norma ABNT para os medidores de diâmetro nominal acima de 50 mm (Woltmann e assemelhados) e uma para medidores de vazão eletromagnéticos:

- Norma NBR 14005 - Medidor velocimétrico para água fria de vazão nominal de 15 m³/h até 1500 m³/h - ABNT, 1998;
- Norma ISO/NBR 6817/99 - Medição de vazão de líquido em condutos fechados utilizando medidores de vazão eletromagnéticos.

Existem ainda as normas estrangeiras e internacionais, que podem ser usadas como referência:

Norma ISO 4064 - Measurement of water flow in closed conduits - Meter for cold potable water - Part I: Specification; Part II: Installation requirements; Part III: Test Methods; e Norma AWWA/ANSI C708-91(norte americana) - Cold water meter - Multijet type.

A PREFEITURA poderá complementar os requisitos nas especificações técnicas dos editais de compra de hidrômetros, não só com referência às normas ABNT e internacionais, mas também com referência a características especiais adequadas às suas realidades operacionais, que não constam das normas.

As principais características metrológicas e de métodos de ensaio estipuladas por essas normas estão apresentadas mais a frente.

4 DIMENSIONAMENTO

4. DIMENSIONAMENTO

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O dimensionamento de um medidor consiste em determinar o tamanho, ou vazão nominal, do aparelho que deverá ser instalado numa ligação específica. Isto é necessário quando se deseja instalar um medidor em uma nova ligação, ou quando se verificar em uma ligação existente que houve um dimensionamento inadequado ou ocorreram mudanças no perfil de consumo originalmente estimado.

O dimensionamento é baseado nas limitações dos hidrômetros utilizados e deve ser realizado em função dos seguintes parâmetros:

- Vazão máxima (de pico) do sistema: caso a vazão local supere a vazão máxima do medidor, podem ocorrer danos graves, desde rupturas internas do hidrômetro, até desgastes que prejudiquem a medição. A vazão máxima do sistema pode ser estimada pelas instalações, inferida a partir de parâmetros baseados no uso e tipologias ocupacionais ou diretamente medida, por meio de levantamento direto do perfil de consumo, com medidores ligados a registradores contínuos (data logger);
- Vazão nominal ou permanente: a vazão de operação do medidor não deve superar a vazão permanente por períodos longos de funcionamento (mais que uma hora). A vazão típica de operação do sistema também pode ser estimada ou medida diretamente; e
- Vazão mínima: esse parâmetro é importante porque os medidores sempre têm limitações nessas vazões o que acarreta as conhecidas perdas por submedição. A implantação de medidores com vazões mínimas de operação baixas (de classe metrológica C, por exemplo) além de onerar muito sua instalação pode não ser rentável, caso os volumes medidos em vazões baixas não sejam significativos.

Dessa forma, o correto dimensionamento do medidor permite escolher seu tamanho (sua designação ou capacidade), a partir das vazões de pico e permanente do sistema, e a classe metrológica (que define a vazão mínima), a partir da menor vazão em que há necessidade de medir, influenciando de forma decisiva para a redução das perdas por submedição, já que estas ocorrem naturalmente quando instalam-se medidores com vazão mínima superior à vazão predominante de trabalho do ramal predial.

Ao contrário do que se costuma pensar, o subdimensionamento (instalar um medidor de capacidade menor que a adequada em uma instalação) pode ser também uma causa importante de submedição, uma vez que um medidor que trabalha forçado nas vazões de pico certamente se desgastará antes, e passará a medir com erros elevados nas vazões mais baixas.

Uma prática comum no Brasil é a utilização de reservatórios prediais dotados de torneira de bóia e extensa lâmina d'água, o que faz com que os ramais trabalhem grande parte do tempo em baixas vazões, exigindo dos prestadores de serviços, especial atenção para evitar elevadas perdas por submedição, na ocasião da instalação de um medidor com vazão mínima muito elevada.

Portanto, o correto dimensionamento de um hidrômetro deve levar em conta a determinação das vazões de trabalho do ramal predial onde será instalado. Com essa finalidade podem ser consideradas as seguintes metodologias para o dimensionamento:

- Dimensionamento por vazão estimada;

- Dimensionamento por categoria de consumo, em função da tipologia ocupacional e construtiva;
- Dimensionamento por levantamento direto do perfil de consumo; e
- Redimensionamento.

No caso específico de Rio Doce, optaremos pelo dimensionamento por vazão estimada, como veremos no próximo item.

4.2 DIMENSIONAMENTO POR VAZÃO ESTIMADA

A vazão de operação de um único medidor pode ser avaliada utilizando-se os procedimentos tradicionais de dimensionamento de instalações prediais de água fria, como os citados na NBR 5626/98, ou em livros e guias usados por projetistas prediais.

Existem vários métodos para se estimar a vazão de um sistema predial. A principal característica, comum a todos eles, é a tentativa de estimar o grau de simultaneidade de utilização dos aparelhos de uma instalação, de modo a não superdimensioná-la desnecessariamente.

Com o objetivo de fornecer um procedimento simples para a escolha do hidrômetro para residências unifamiliares e pequenos estabelecimentos comerciais com consumos mensais de no máximo 90 m³, em nosso caso utilizaremos uma metodologia para estimativa de vazão com base na NBR 5626/98, a partir dos dados obtidos por Montenegro (1986) em medições de consumo realizadas na Região Metropolitana de São Paulo.

Quadro 2 – Pesos Relativos nos Pontos de Utilização Identificados em Função do Aparelho Sanitário e da Peça de Utilização

Aparelho Sanitário		Peça de Utilização	Vazão de Projeto		Peso relativo ABNT
			(l/s)	(l/h)	
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	540	0,3
		Válvula de descarga	1,70	540	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	6120	1,0
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	1080	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	360	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	360	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	360	0,1
Lavadora de pratos/roupas		Registro de pressão	0,30	1.080	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	1080	0,3
Mictório cerâmico	com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	1.800	2,8
	sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	540	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 metro de calha	540 metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador	0,25	900	0,7
		Torneira elétrica	0,10	360	0,1
Tanque		Torneira	0,25	900	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	720	0,4

Segundo a NBR 5626/98 a estimativa de vazão que considera a simultaneidade provável de utilização de peças é dada pela expressão:

$$Q = 0,3 \cdot \sqrt{\Sigma P}$$

onde;

Q = vazão em l/s; e

ΣP = soma dos pesos relativos das peças de utilização que contribuem na tubulação considerada, dados pelo Quadro 2.

Para a estimativa de vazão e conseqüente escolha do hidrômetro, serão consideradas duas condições de instalação predial:

4.2.1 Instalação Predial com Abastecimento Direto

Nesse caso, a edificação não conta com reservatório de água. Todos os seus aparelhos sanitários e peças de utilização são abastecidos diretamente a partir da rede pública de distribuição.

O hidrômetro deve ser escolhido pela vazão estimada mais provável correspondente à instalação. Por exemplo, se a edificação é dotada de uma torneira de tanque, lavadora de roupa, torneira de pia de cozinha, torneira de lavatório, chuveiro elétrico e bacia sanitária com caixa de descarga, têm-se, então, de acordo com os valores do Quadro 2, $\Sigma P = 3,1$:

Peça ou aparelho	Peso relativo
Torneira de tanque	0,7
Lavadora de roupa	1,0
Torneira de pia de cozinha	0,7
Torneira de lavatório	0,3
Chuveiro elétrico	0,1
Bacia sanitária com caixa de descarga	0,3
ΣP	3,1

A vazão será dada por:

$$Q = 0,3 \times (\text{Raiz Quadrada}) 3,1 = 0,528 \text{ l/s} = 1,900 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Tal vazão requer a utilização de um hidrômetro de $Q_{\text{max}} = 3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Esta situação não é comum em nosso país, principalmente devido à intermitência nos sistemas de abastecimento de água das cidades.

4.2.2 Instalação Predial com Abastecimento Misto

É o caso de Rio Doce, que é também o mais comum no Brasil. O abastecimento é feito de forma indireta a partir de um reservatório elevado, contando também com algumas peças de utilização diretamente ligadas ao alimentador predial sob pressão da rede pública de distribuição.

A estimativa de vazão mais provável, aplicável às peças ligadas ao alimentador predial é feita como no caso anterior. No entanto, têm-se agora que considerar a torneira de bóia que controla a alimentação do reservatório.

As medições realizadas por Montenegro (1986) em residências unifamiliares térreas assobradadas na Região Metropolitana de São Paulo, mostraram que as vazões pelo hidrômetro se dão a valores bastante baixos em grande parte do tempo. A distribuição de frequência por faixas de vazão mostrou valores significativos de ocorrência na faixa entre 150 e 300 l/h. A faixa de vazão seguinte, de 300 a 500 l/h, apresenta incidências de ocorrência muito menores. No nosso caso será adotado como valor típico de vazão pela torneira de bóia, o valor máximo correspondente à faixa 300 l/h. Esse valor, comparado aos valores dos hidrogramas diários apresentados por Montenegro, atende com certa folga o critério de escolha do hidrômetro para os valores máximos de vazão a que ele será submetido.

Como exemplo, tem-se uma instalação predial do tipo misto, onde são abastecidos diretamente uma torneira de jardim, uma torneira de tanque, uma lavadora de roupa e uma bacia sanitária com caixa de descarga.

Peça ou aparelho	Peso relativo
Torneira de jardim	0,4
Torneira de tanque	0,7
Lavadora de roupa	1,0
Bacia sanitária com caixa de descarga	0,3
ΣP	2,4

A vazão será dada por:

$$Q=0,3 \times (\text{Raiz Quadrada } 2,1) = 0,465 \text{ l/s} = 1,673 \text{ m}^3/\text{h}.$$

A essa estimativa de vazão deve-se acrescentar o valor típico de vazão pela torneira de bóia, igual a 300 l/h (0,30 m³/h), resultando Qtotal = 1,973 m³/h.

Também nesse caso o hidrômetro de Qmax = 3 m³/h será mais adequado à instalação.

A partir dos exemplos mostrados, pode-se verificar porque os medidores de 3 m³/h são tão populares no Brasil, onde a maioria das residências tem caixa d'água.

Deve-se atentar para uma peculiaridade das instalações prediais no Brasil e que se verifica também em Rio Doce: é bastante comum a utilização de um tanque e uma lavadora de roupa em conjunto, assim como a alimentação da lavadora pela torneira do tanque. De acordo com os dados apresentados no Quadro 2, essas duas peças têm uma vazão cuja soma é de 0,55 l/s, ou 1.980 l/h. Nessas condições percebe-se que não será possível utilizar o hidrômetro de 1,5 m³/h, pois o medidor estaria submetido a um valor acima de sua vazão máxima. Cabe lembrar que o critério para a escolha do hidrômetro, no que se refere às vazões características, recomenda que o medidor tenha vazão nominal de valor próximo às vazões de escoamento de maior duração que passam pelo instrumento.

Admite-se a adoção de hidrômetro em local submetido a um valor correspondente a sua vazão, somente para escoamentos de duração muito curta e com baixa frequência de ocorrência. A não observância desses limites levará ao desgaste do instrumento.

O método da NBR 5626/98 será também utilizado para estimar vazões em instalações coletivas (prédios e conjuntos residenciais) e comerciais simples, com o cuidado em avaliar posteriormente as condições de consumo, pois muitas vezes podem ocorrer acúmulos de demanda elevada em algumas horas do dia, interferindo nos resultados do método. Para instalações industriais o método não é recomendado, devendo ser utilizado para dimensionamento do medidor a demanda total estimada, ou seja, somar a vazão de todos os equipamentos que podem vir a estar ligados simultaneamente.

Informações e indicações presentes na literatura especializada, assim como em catálogos de fabricantes, permitem associar os valores das vazões de projeto do Quadro 2 a uma pressão de referência de cerca de 25 mca.

Caso a pressão de alimentação estimada seja maior, a vazão dos diversos aparelhos também aumentará. Nesses casos deve-se multiplicar a vazão estimada por fatores de correção apresentados na Tabela 1, determinados em função da pressão estimada na linha.

Tabela 1 - Fator Multiplicativo de Ajuste da Demanda Prevista em Função da Pressão da Rede

Pressão da rede (mca)	Fatores de correção
15	0,75
20	0,9
25	1,0
30	1,1
40	1,3
50	1,45
60	1,55
70	1,75

Se no exemplo anterior a pressão da rede na entrada da instalação fosse de 50 mca, deveria ser aplicado o fator 1,45 à vazão obtida de 1,973 m³/h, obtendo-se 2,860 m³/h, ou seja, também nesse caso seria admissível a utilização de um medidor de 3 m³/h.

Algumas outras conclusões são possíveis a partir do dimensionamento por vazão estimada: medidor de Q_{max} = 1,5 m³/h tem uso limitado quase que exclusivamente para residências apenas com caixa d'água, sem torneira de cavalete ou jardim. Seu uso é, inclusive, inadequado para residências populares, pois muitas delas não possuem caixas d'água. A válvula de descarga, se não estiver instalada sob caixa d'água, obriga a instalação de linhas e medidores muito grandes (Q_{max} = 20m³/h, no mínimo). As válvulas de descarga praticamente inviabilizam a micromedição individual em apartamentos devido à grande vazão instantânea.

Instalações em locais de pressões elevadas tendem a exigir mais dos hidrômetros. Alguns projetistas usam, como regra prática, adotar hidrômetro com uma bitola acima daquela que seria recomendada para pressão de 25 mca, quando a pressão é maior que 50 mca.

4.3 DIMENSIONAMENTO POR CATEGORIA DE CONSUMO, EM FUNÇÃO DAS TIPOLOGIAS OCUPACIONAIS E CONSTRUTIVAS

Como foi visto, o dimensionamento do hidrômetro pela vazão estimada de uma instalação é o método mais próximo do verdadeiro funcionamento do medidor, que em princípio, mede vazão e não volume. Quando houver a dificuldade em se determinar a vazão de operação de um sistema, e a relativa facilidade em se manipular dados de volume consumido,

dimensionaremos os hidrômetros a partir do consumo. Para tanto, será necessária a caracterização do usuário em função de parâmetros identificáveis, tais como: tipologias ocupacional (tipo de ocupação do imóvel) e construtiva (características do imóvel).

Para aplicar o método, utilizaremos as Tabelas 2, 3 e 4, sendo a primeira obtida de manuais de projetistas prediais, a segunda sugerida por Berenhauser e Pulici (1983) e a terceira obtida de manuais de fabricantes de hidrômetros.

Tabela 2 - Consumo estimado de instalações em função da tipologia ocupacional e construtiva

Tipo de edificação	Unidade	Consumo (l/dia)
1. Serviço doméstico	per capita	200
Apartamentos	por dormitório	300 a 400
Apartamentos de luxo	por qto.de empregada	200
Residência de luxo	per capita	300 a 400
Residência de médio valor	per capita	150
Residências populares	per capita	120 a 150
Alojamentos provisórios de obra	per capita	80
Apartamento de zelador	per capita	600 a 1.000
2. Serviço público		
Edifícios de escritórios	por ocupante efetivo	50 a 80
Escolas, internatos	per capita	150
Escolas, externatos	por aluno	50
Escolas, semi-internato	por aluno	100
Hospitais e casas de saúde	por leito	250
Hotéis com coz. e lavanderia	por hóspede	250 a 350
Hotéis sem coz. e lavanderia	por hóspede	120
Lavanderias	por kg de roupa seca	30
Quartéis	por soldado	150
Cavalariças	por cavalo	100
Restaurantes	por refeição	25
Mercados	por m2 de área	5
Garagens e postos de serviços	por automóvel	100
Garagens e postos de serviços	por caminhão	150
Rega de jardins	por m2 de área	1,5
Cinemas, teatros	por lugar	2
Igrejas	por lugar	2
Ambulatórios	per capita	25
Creches	per capita	50
3. Serviço industrial		
Fábricas (uso pessoal)	por operário	70 a 80
Fábricas com restaurante	por operário	100
Usinas de leite	por litro de leite	5
Matadouros	por animal abatido (de grande porte)	300
Matadouros	Idem de pequeno porte	150

Fonte: Macintyre, 1986

Tabela 3: Consumo Estimado em Função das Instalações

Tipo de consumidor	Consumo estimado (m3/mês)
Clubes esportivos (1)	26 x no de chuveiros
Edifícios comerciais (2)	0,08 x área construída (AC)
Escolas até 2o grau	(0,05 x AC) + (0,1 x no vagas) + (0,7 x no de funcionários) + 20
Escolas superiores	(0,03 x AC) + (0,8 x no vagas) + (0,7 x no de funcionários) + 50
Creches	(3,8 x no funcionário) + 10
Hospitais	(2,5 x no de leitos) + (11,8 x no de bacias) + (2,9 x no de funcionários) + 280
Prontos-socorros (3)	(10 x no de funcionários) – 70
Hotéis - 1a categoria	(6,4 x no de banheiros) + (2,6 x no de leitos) + 400
Motéis	0,35 x área construída (AC)
Lavanderias Industriais	0,02 x kg de roupa/mês
Prédios de apartamento	(6 x no de banheiros) + (3 x no de dormitórios) + (0,01 x AC) + 30
Restaurantes	(7,5 x no de funcionários) + (8,4 x no de bacias)

Fonte: Manuais de projetos prediais

Notas:

- 1 - Estabelecimentos com quadra, piscina e pelo menos 5 chuveiros.
- 2 - Estabelecimentos sem instalações de restaurante e/ou lanchonete
- 3 - Estabelecimentos com mais de 20 funcionários

Tabela 4 : Tamanho do medidor em função do consumo estimado

Tamanho do medidor em função do consumo estimado		
Consumo estimado		Hidrômetro adequado (1) (Qmax - m3/h)
(m3/mês)	(m3/dia)	
0 - 90	0 - 3	1,5
0 - 180	0 - 6	3,0 (2)
120 - 250	4 - 8	5,0
210 - 350	6 - 12	7,0
300 - 540	9 - 18	10,0
430 - 900	14 - 30	20,0
750 - 1500	25 - 50	30,0
1200 - 4500 (2100 - 6000)	40 - 120 (70 - 210)	30,0 (50,0) - Woltmann 2" (3)
1800 - 7500 (4500 - 13000)	90 - 250 (150 - 450)	50,0 (80,0) - Woltmann 2 ½" (4)
4500 - 13000(7500 - 21000)	180 - 500 (250 - 700)	80,0 (100,0) - Woltmann 3"

Fonte: Berenhauer e Pulilci, 1983.

Notas:

- 1 Foram considerados hidrômetros multijatos e monojetos até 2" e Woltmann verticais/horizontais acima de 2" classe B, exceto o medidor de 1,5 m³/h que é classe A.
- 2- Foi considerado consumo 0 para início de faixa dos medidores de 3 e 1,5 m³/h porque ambos têm a mesma vazão mínima.
- 3- Valores entre parênteses referem-se a medidores Woltmann de "vazão estendida".
- 4- Medidores Woltmann de 2 ½" não são comumente utilizados no Brasil

A aplicação do método é simples: estima-se o consumo a partir das Tabelas 2 e 3, consultando em seguida a Tabela 4 para determinação do medidor.

Por exemplo, para uma residência com 5 moradores tem-se um consumo estimado de $5 \times 150 = 750$ l/dia. Consultando a Tabela 4 pode-se usar um medidor de 1,5 ou $3,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Para um edifício de 16 apartamentos pequenos, cada um com 70m^2 de área útil, dois dormitórios e dois banheiros, mais dois banheiros na área comum, têm-se pela Tabela 3:
 $6 \times (2 \times 16 + 2) + (3 \times 2 \times 16) + (0,01 \times 16 \times 70) + 30 = 341 \text{ m}^3/\text{mês}$.

Consultando a Tabela 4, nota-se que pode ser utilizado um medidor de $Q_{\text{max}} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$. No mesmo edifício, supondo-se 5 moradores por apartamento, utilizando a Tabela 2, têm-se:

$5 \times 16 \times 200 = 16 \text{ m}^3/\text{dia}$. De acordo com a Tabela 4 pode-se utilizar um medidor de $Q_{\text{max}} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ou $20,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Para decidir entre as duas capacidades, seria conveniente avaliar o porte e as áreas comuns do edifício.

Neste caso, quando for solicitada a instalação do hidrômetro será fundamental a análise das instalações reais, verificando efetivamente a partir do projeto, quais as vazões que o medidor será submetido.

Dois blocos de dois andares, por exemplo, é possível que a alimentação seja direta, sem caixa d'água, e as vazões de trabalho aumentariam demais.

Para as situações comercial ou industrial, o problema é crítico: dependendo do equipamento instalado e da intermitência de uso, pode ser quase impossível dimensionar o medidor apenas pela categoria de consumo, visto que não há dados suficientes para classificar todas as categorias possíveis de usuários.

Devido a esses fatores, o dimensionamento por consumo estimado será usado com muito cuidado, limitando-se principalmente a substituições em instalações existentes e em locais com ocupação muito homogênea, com tipificação dos equipamentos e parâmetros de consumo bem definidos, ou em locais de difícil determinação da vazão de operação das instalações. Sempre que for possível utilizaremos o método de demanda prevista, ou, em último caso, tentar fazer o levantamento direto do perfil de consumo com medidores dotados de registradores contínuos (data loggers).

Infelizmente no Brasil há grande carência de estudos e trabalhos a respeito de hábitos de consumo residencial regionalizados e parâmetros para usuários comerciais e industriais, fazendo com que se encontrem erros grosseiros de dimensionamento, mesmo em locais servidos por prestadores de serviços de maior porte. O levantamento freqüente de perfis de consumo em função de parâmetros diversos é de muita utilidade para o prestador de serviços, não só no planejamento de sua micromedicação, mas também no redimensionamento de suas instalações. A PREF. DE RIO DOCE deverá começar a implementar esse levantamento para que no futuro possamos trabalhar com dados os mais próximos da realidade.

Além das vazões de pico e mínima, o formato do traço de vazão fornece informações importantes sobre o tipo de medidor a escolher conforme expõe o Quadro 3.

4.4 REDIMENSIONAMENTO

Se após alguns meses de instalação o medidor sofrer repetidas quebras, ou se o volume totalizado for muito pequeno em função de parâmetros previamente avaliados para o usuário, A PREF. DE RIO DOCE deve reavaliar se o medidor foi corretamente escolhido ou se o uso de água do usuário mudou consideravelmente da época do primeiro dimensionamento.

O redimensionamento será feito juntamente com a manutenção preventiva (as leituras mensais indicam algum problema ou consumo muito baixo) ou corretiva (o hidrômetro parou), podendo ser realizada por consumo estimado pela categoria e tipologia, caso existam dados consistentes da categoria do usuário em questão, ou pelas características das instalações hidráulicas. No caso de grandes usuários, se houver desconfiança na mudança de atividade ou característica de consumo, será também fazer o levantamento direto do perfil de consumo com registradores ou data loggers.

4.5 ESTIMATIVA DA FAIXA DE CONSUMO SEGUNDO A CATEGORIA DO USUÁRIO

A possibilidade de dimensionamento fora da faixa operacional do medidor a ser instalado nos ramais prediais, devido a estimativa das faixas de consumo segundo a categoria do usuário, poderá acarretar o prejuízo do serviço ou o usuário.

É comum o conceito de que ao se colocar um medidor de maior capacidade para um usuário, ele passará a pagar mais pelo seu consumo. Na realidade, ocorre justamente o inverso. Ao superdimensionar um medidor, se faz com que boa parte dos consumos ocorram abaixo do limite inferior de exatidão (vazão mínima) onde não está garantida a sua precisão, podendo-se incorrer em erros de diversas magnitudes.

Dividiremos as categorias dos usuários em residencial, comercial e industrial, para estabelecer uma faixa de consumo usual para cada uma delas. Dessa maneira tornaremos possível determinar os hidrômetros mais adequados, já que limitam-se os tipos de medidores a serem utilizados devido às faixas de consumo. Em sistemas de maior porte como comercial e industrial, estas categorias serão subdivididas.

Ressalta-se que esse fato não significa a garantia de um funcionamento com desempenho constante ao longo dos anos, pois as categorias de usuários estão sujeitas a mudanças, sem aviso prévio ao serviço de abastecimento.

4.6 PROCEDIMENTOS PARA AQUISIÇÃO DOS HIDRÔMETROS

Embora seja um inegável avanço, considera-se que a legislação metrológica estabelecida pelo INMETRO para o uso de medidores é insuficiente para garantir a qualidade da medição. Com isso a Pref. de Rio Doce deverá adotar alguns procedimentos, além daqueles tradicionalmente usados na modalidade de concorrência, para reduzir a possibilidade de problemas. Com isso recomenda-se

- Incluir nas condições de qualificação do fornecedor:
 - Solicitação de relação de todos os fornecimentos de hidrômetros realizados nos últimos três anos, de modo a se poder fazer diligências quanto a qualificação dos ofertantes, qualidade dos produtos ofertados e eventuais problemas contratuais, sendo que para fornecimentos de características semelhantes essas informações deverão ser mais detalhadas;

- Solicitação de relação de litígios e problemas com fornecimentos de hidrômetros nos últimos três anos;
- Incluir nas condições de qualificação do produto:
 - Que para o Modelo de hidrômetro ser aprovado, pelo INMETRO, será submetido a todos os testes previstos pela Portaria nº 029/94 do INMETRO e outros adicionais que possam detectar previamente problemas de qualidade, como: (i) ensaio de fadiga com 100.000 interrupções, para simular condição mais próxima da de serviço, (ii) ensaio de composição de alguns materiais componentes como pivô e carcaça para avaliar sua resistência a corrosão e (iii) ensaio de resistência a raios ultravioleta para os plásticos de mostradores.
 - Que é direito da Pref. de Rio Doce, para liberação de cada embarque, submeter os hidrômetros a um conjunto de ensaios, a ser definido no edital, que não se limita aos ensaios de estanqueidade e precisão;
 - No caso da Pref. de Rio Doce decidir efetuar os ensaios de conformidade com modelo e os mencionados no item anterior, estes serão executados por agente de inspeção reconhecido internacionalmente, contratado pelo comprador, agente este que será responsável por retirar as amostras e pela inviolabilidade de todo o restante do lote de embarque até a sua liberação, se os resultados dos ensaios forem satisfatórios;
 - Que o agente contratado realizará os ensaios em bancada aceitável pelo comprador;
 - Que índice de rejeição superior a 5% nos ensaios para autorização de embarque implicará na rejeição do lote a ser embarcado e que a rejeição em duas inspeções consecutivas para um mesmo lote ou inspeções para dois lotes consecutivos ou não implicará no cancelamento do fornecimento restante;
 - Que é direito da Pref. de Rio Doce inspecionar as instalações do fabricante para verificar (i) a conformidade das características/qualidade dos materiais empregados na produção em relação as especificações e (ii) o nível de controle sobre o processo produtivo, no sentido da garantia da manutenção do padrão de qualidade das peças produzidas ao longo do período de fabricação;
 - Fixar no edital que até a data prevista para o primeiro recebimento em fábrica, definida no cronograma de fornecimento, o fornecedor deverá ter instalado o seu centro de assistência técnica capacitado para reparação e aferição de medidores, devidamente credenciado pelo INMETRO, conforme a legislação metrológica brasileira;
 - Que por dois anos após a aceitação final de cada lote o fornecedor será responsável pela substituição de todas as peças defeituosas, a ser realizada por seu representante no Brasil;

Serão apresentados modelos de Pedidos de Bens e Serviços – PBS, para aquisição de diversos modelos de Hidrômetros.

5 NÍVEIS DE COBERTURA

5. NÍVEIS DE COBERTURA

5.1 MEDIÇÃO

5.1.1 Medição de Usuário Individual

Consiste na instalação de hidrômetro para cada usuário, onde a individualização da unidade de consumo (economia) é possível.

Esta opção, se adotada com critérios corretos de dimensionamento e controle rigorosos de aferição e manutenção, sobretudo em setores de distribuição com características hidráulicas bastante homogêneas e controladas, pode efetivamente ser a mais eficiente.

Entretanto, tal opção implica em custos bastante elevados, inviabilizando sua adoção indiscriminada em qualquer sistema, principalmente para pequenas localidades e/ou regiões de baixa renda, onde predominam os consumidores residenciais e não existem condições de subsidiar os custos entre as categorias de usuários, por meio da estrutura tarifária.

5.1.2 Medição de Multi-Usuários (Micro-Setores, Condomínios Horizontais e Verticais)

Esta opção consiste na implantação de micro-setores de distribuição isolados, com instalação de hidrômetros nos pontos de entrada, podendo ou não haver instalação de hidrômetros individuais permanentes em pontos amostrais de controle e para usuários diferenciados.

As soluções arquitetônicas e a prática de engenharia hidráulica utilizada na construção civil têm condicionado o uso quase que exclusivo deste tipo de medição para os condomínios verticais em todo o país.

Já para os condomínios horizontais, são raros os casos de adoção desta opção (conjuntos de pequeno porte), prevalecendo, principalmente para os de maior porte, a micromedição individual. Mais raro ainda, ou quase desconhecidos, são os casos de medição de multi-usuários por meio de sistemas de micro-setores de distribuição.

Esta modalidade pode propiciar redução significativa de custos em investimentos e manutenção dos aparelhos e, se bem empregada, maior precisão no controle dos volumes consumidos, com adoção de medidores de melhor qualidade. Porém, a eficiência de sua utilização requer condições operacionais e características de ocupação especiais, tais como: perfeito fechamento do micro-setor (sem pontos vulneráveis de fuga ou de invasão), pontos de medição (entradas) localizados em cotas compatíveis às internas e/ou adoção de mecanismos preventivos/corretivos nos casos de intermitência no abastecimento, relativa homogeneidade entre os consumidores (perfil sócio-econômico, categorias e classes de consumo), etc.

De outro lado, esta solução pode ser menos eficiente em relação a programas de uso racional da água, pois torna mais difícil o controle de desperdícios e de perdas por vazamentos na rede, nos ramais e nas instalações internas ao micro-setor, exigindo adoção de programas permanentes de orientação e uma relação mais estreita com os usuários, visando melhorar a cultura de utilização da água e eliminar os prováveis conflitos de ordem financeira inerentes a esta solução, decorrentes de estruturas de consumos inadequados dos usuários.

Esta opção, pelas suas características, pode ser adotada, com elevado padrão de eficiência operacional e financeira, para sistemas de pequeno porte, onde é mais fácil se ter as condições

necessárias, ou para setores específicos de sistemas de médio e grande portes, principalmente em novos loteamentos e em condomínios residenciais, cada vez mais freqüentes.

5.1.3 Níveis de Cobertura por Hidrômetro

Conforme mencionado anteriormente, qualquer serviço de abastecimento de água requer um método adequado e eficiente de controle e aferição/quantificação do consumo.

No caso de Rio Doce para que hidrometração possa ser o meio mais eficiente de medição e controle do consumo, teremos que nos preparar para a implementação de um maior volume de recursos na implantação e em programas e rotinas permanentes de manutenção, aferição e substituição, bem como em sistemas de controle e gerenciamento operacional e comercial (centrais de controle) que permitam, entre outros procedimentos, a vinculação e atualização permanente dos cadastros técnicos e comerciais, coleta e processamento em tempo real dos dados de consumo - micro e macromedição - e geração de relatórios operacionais.

6 *INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE
MICROMEDIÇÃO*

6. INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MICROMEDIÇÃO

6.1 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO

Na instalação de medidores deve-se levar em conta os fatores a seguir descritos:

6.1.1 Metrológico

A posição de instalação do medidor deverá ser especificada pelo fabricante, visto que há medidores que podem operar na posição horizontal, outros na vertical e outros ainda em ambas as posições, ou com qualquer inclinação em relação ao plano horizontal.

No caso de ter que operar na posição horizontal ou inclinada com relação ao plano horizontal, o fabricante deverá especificar ainda se o medidor pode tolerar alguma inclinação em relação ao plano vertical.

6.1.2 Leitura, Instalação, Substituição e Manutenção de Medidores

Para que os serviços de leitura, instalação, substituição e manutenção dos medidores sejam executados com facilidade, adotaremos os seguintes requisitos:

- Local de fácil acesso, bem iluminado e seco;
- Distâncias entre o medidor e as paredes, o piso, a cobertura e as portas ou as tampas sejam suficientes para o manuseio das ferramentas a serem utilizadas e para que a leitura possa ser feita diretamente sem auxílio de outros equipamentos, tais como: espelho, escada, etc. No caso de medidores de DN > 200 mm, deve ser previsto espaço suficiente para a utilização de um pórtico móvel com talha; utilização de peças que facilitem o deslocamento da tubulação, tais como: luvas de correr, juntas tipo Gibault, Dresser ou similares.

6.1.3 Localização e Tipo de Instalação

Apresentamos a seguir, uma série de alternativas de configurações para instalação de hidrômetros, de acordo com as condições que a Prefeitura de Rio Doce pode encontrar.

As alternativas apresentadas no Quadro 3, são ilustradas pelas Figuras 1 a 9.

Quadro 3 - Localização e tipos de instalações de micromedidores

Tipo	Localização		Figura
Dentro da área do usuário			
Domiciliar	em cavalete montado acima do piso	em abrigo	1
		ao tempo	2
	em caixa abaixo do nível do piso		3
	em caixa especial fixada na parede		4
Industrial	em cavalete acima do piso	em abrigo	5
		ao tempo	6
	em caixa abaixo do nível do piso		7
Fora da área do usuário			
Domiciliar	em caixa abaixo do nível do piso		8
	em caixa especial fixada na parede		9
Industrial	em caixa abaixo do nível do piso		7

Nota: Caso o medidor seja instalado em caixa abaixo do nível do piso, deve ser previsto um sistema de drenagem de modo a evitar que o medidor fique submerso devido a infiltração de água de chuva, lavagem de passeio, etc.

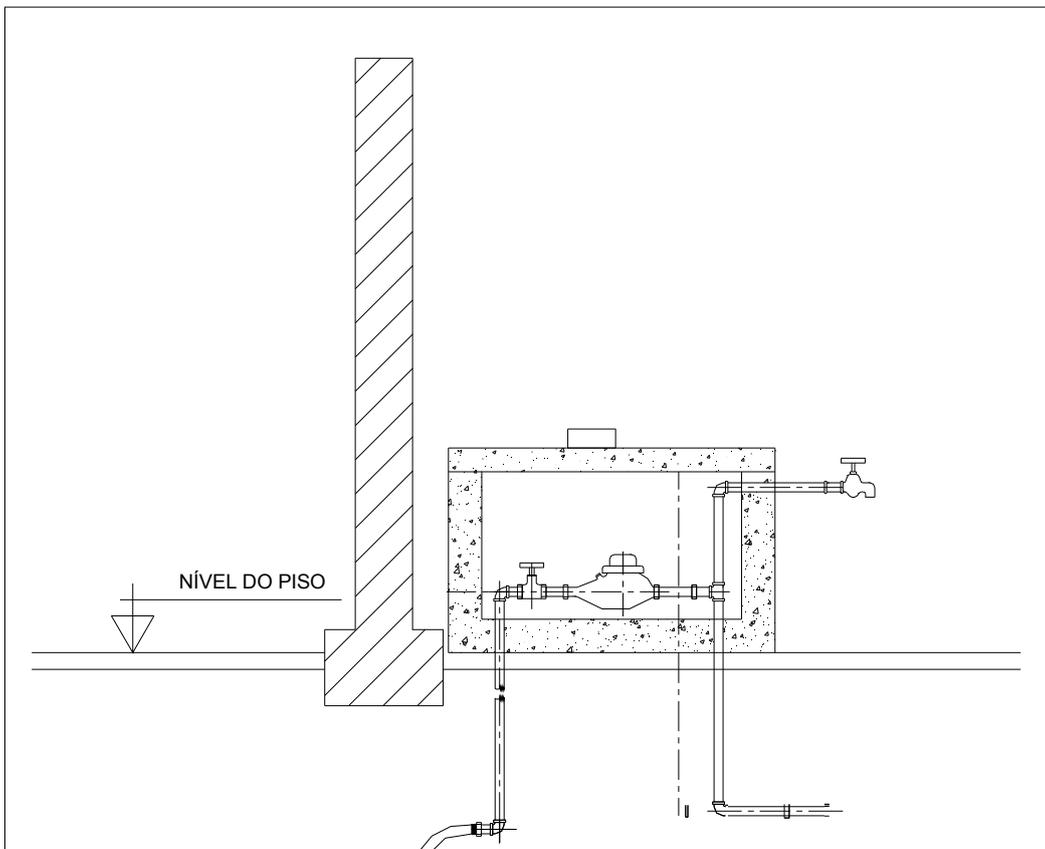


Figura 1 - Medidor domiciliar em cavalete montado acima do piso, em abrigo
 Fonte: Coelho, 1996

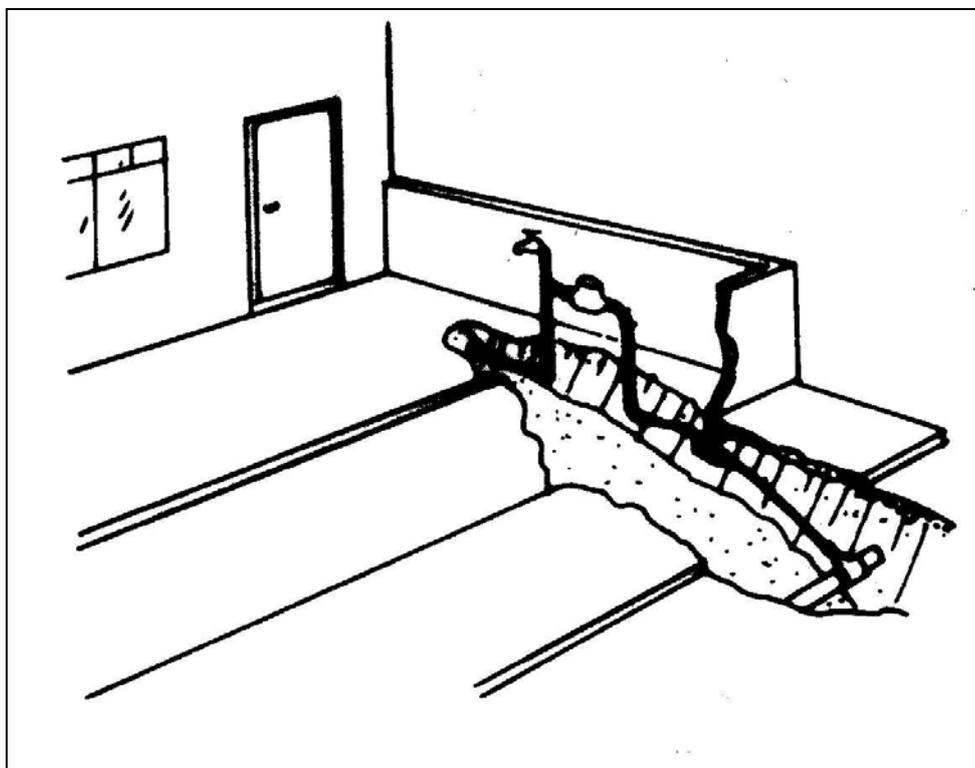


Figura 2 - Medidor domiciliar em cavalete montado acima do piso, ao tempo
Fonte: Coelho, 1996

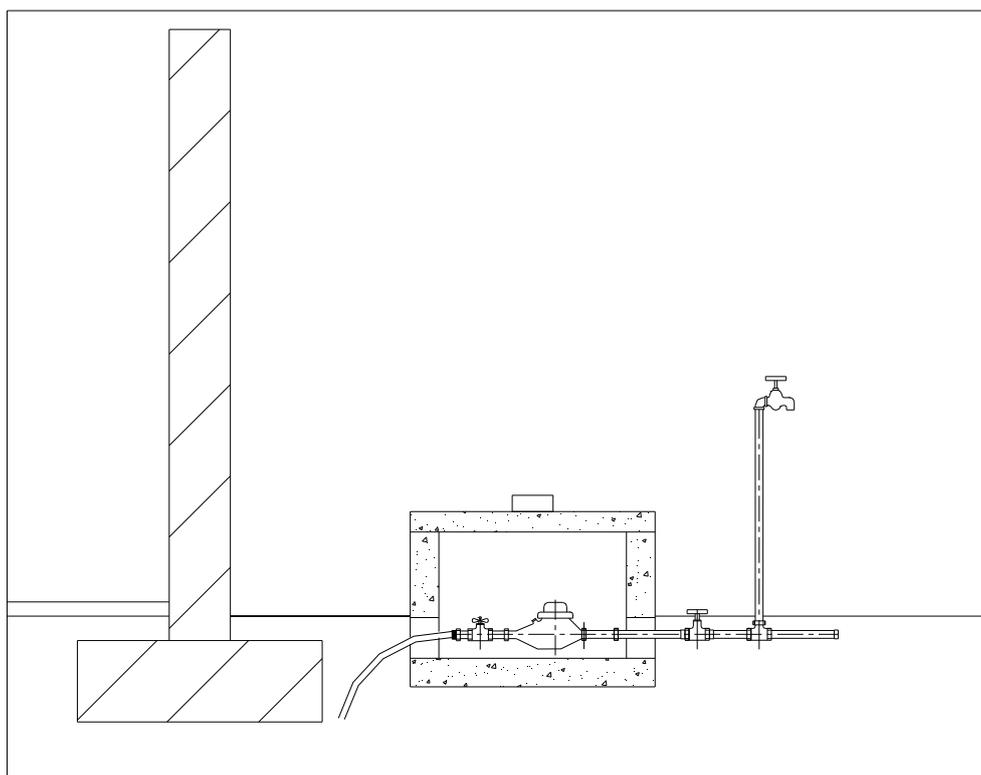


Figura 3 - Medidor domiciliar em cavalete montado em caixa abaixo do nível do piso
Fonte: Coelho, 1996

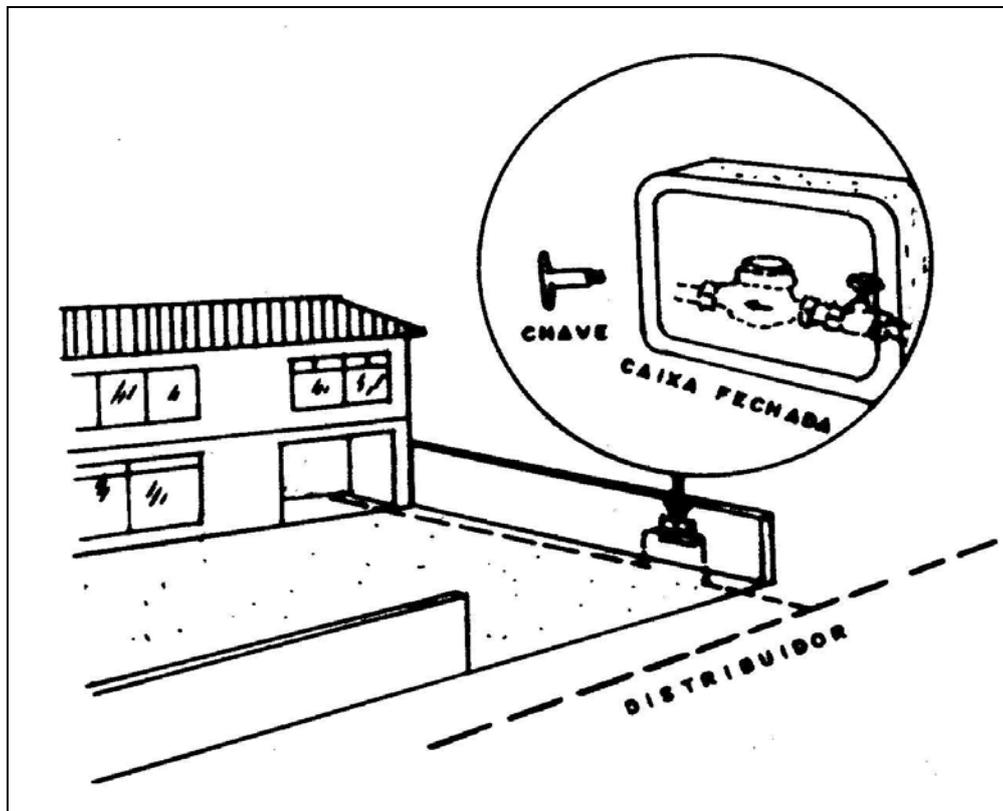


Figura 4 - Medidor domiciliar em caixa especial fixada na parede
Fonte: Coêlho, 1996

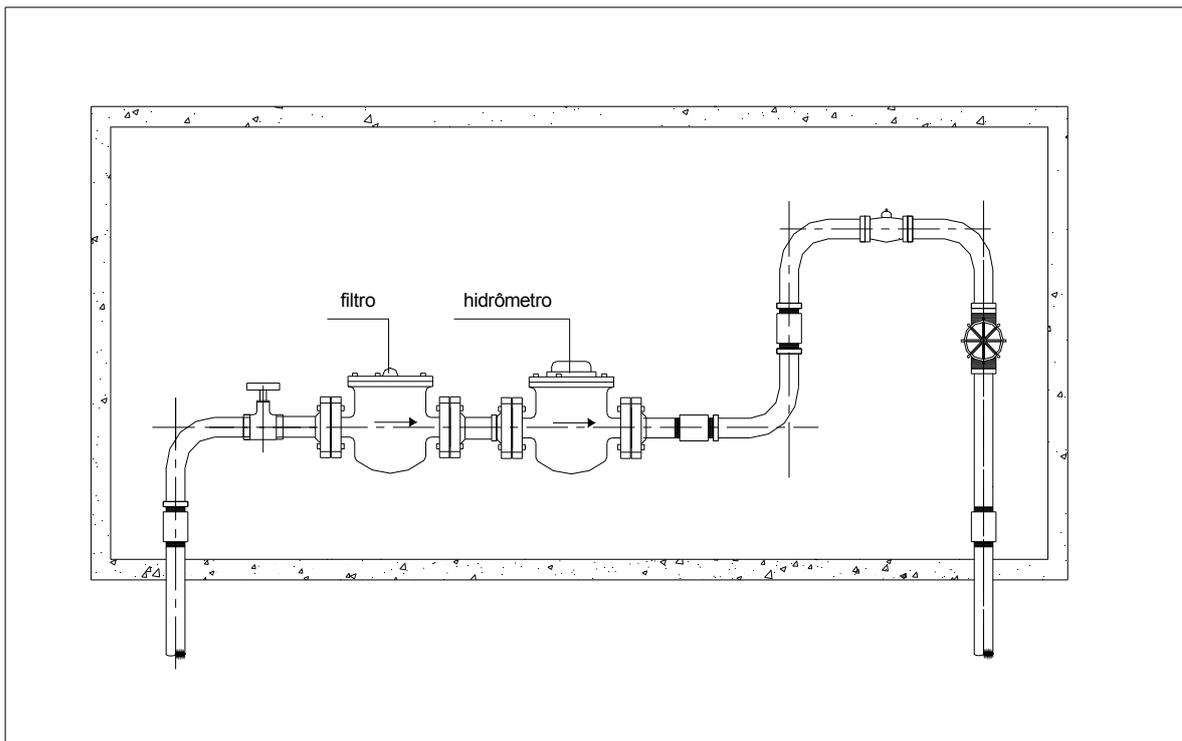


Figura 5 - Medidor industrial em cavalete montado acima do piso, em abrigo

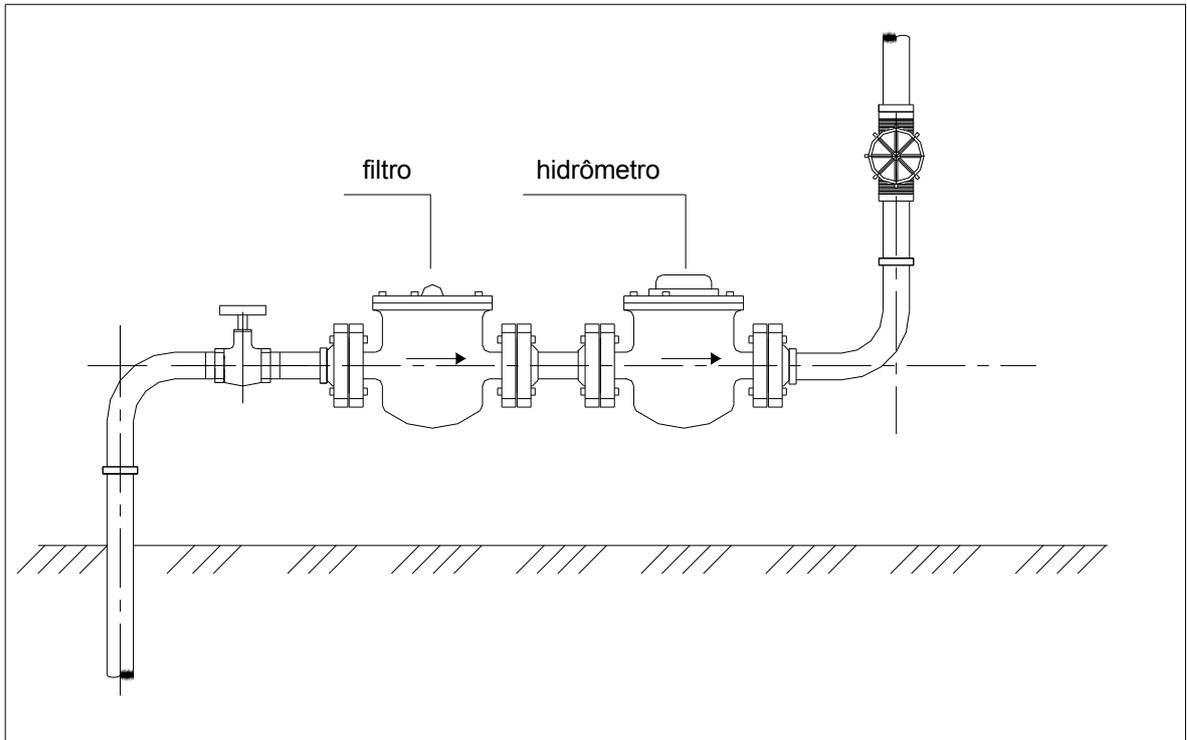


Figura 6 - Medidor industrial em cavalete montado acima do piso, ao tempo

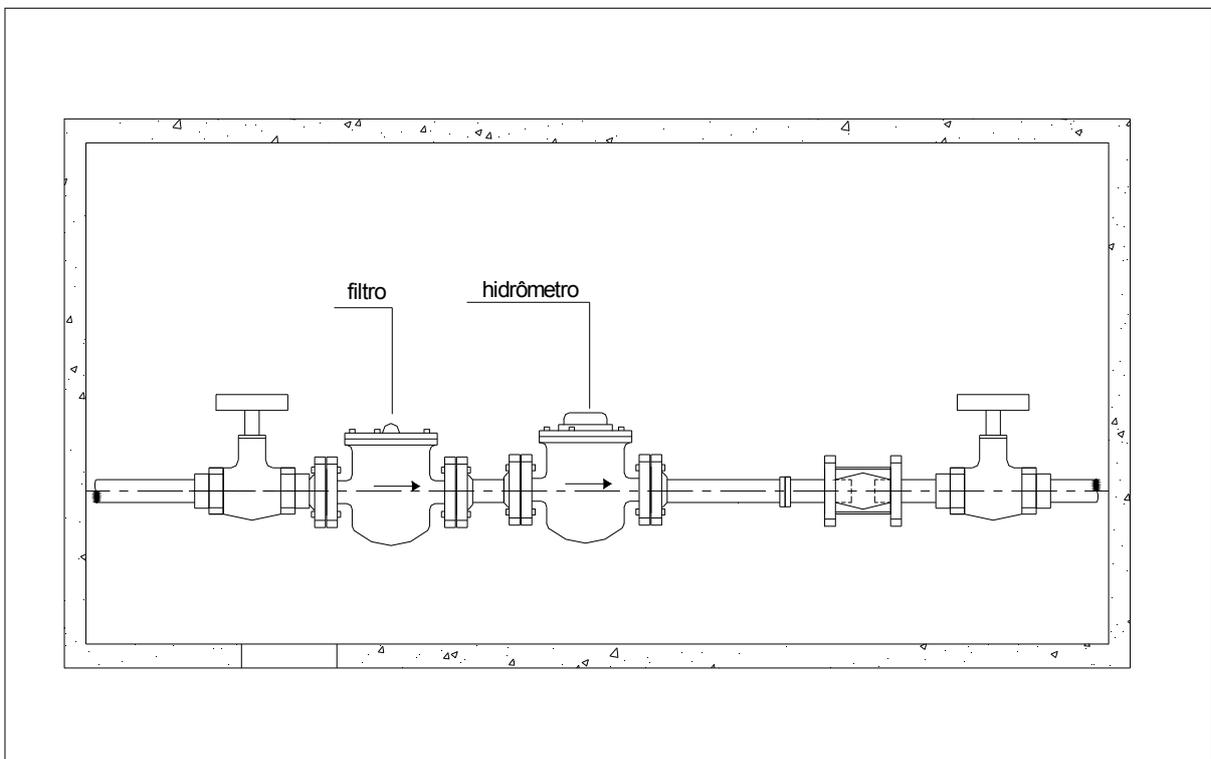


Figura 7 - Medidor industrial em caixa abaixo do nível do piso

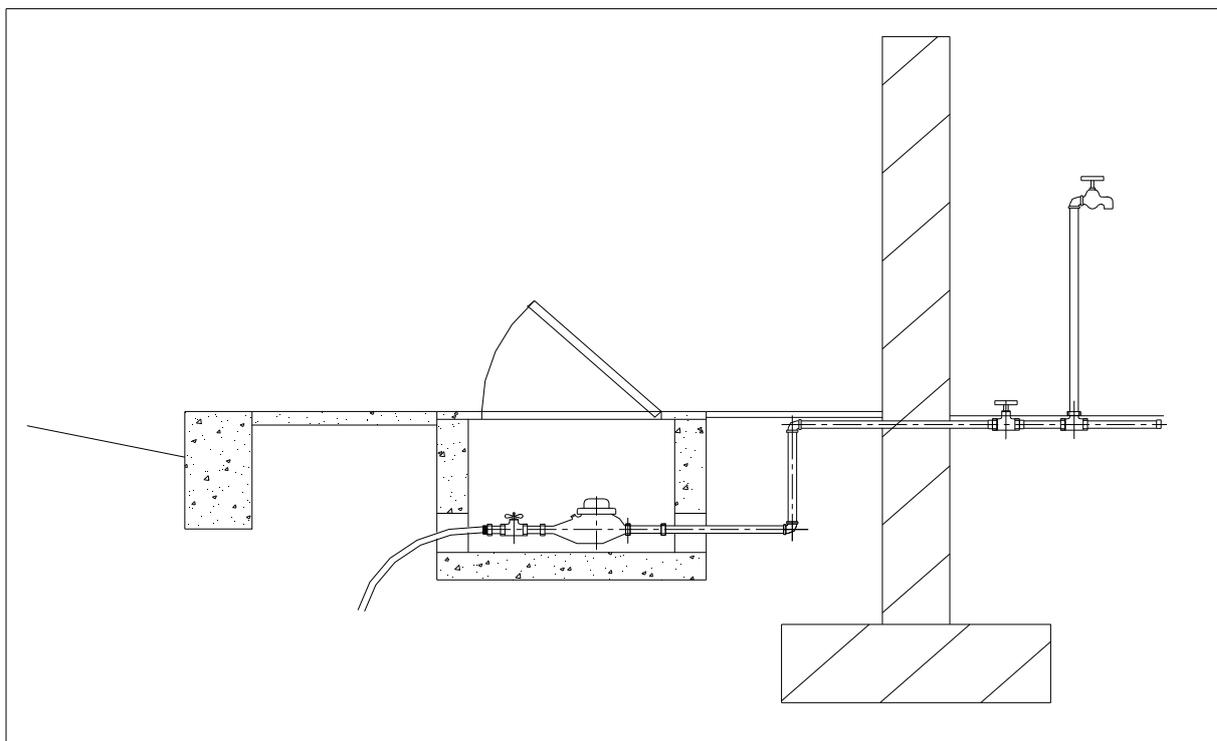


Figura 8 - Medidor domiciliar em caixa abaixo do nível do piso
Fonte: Coêlho, 1996

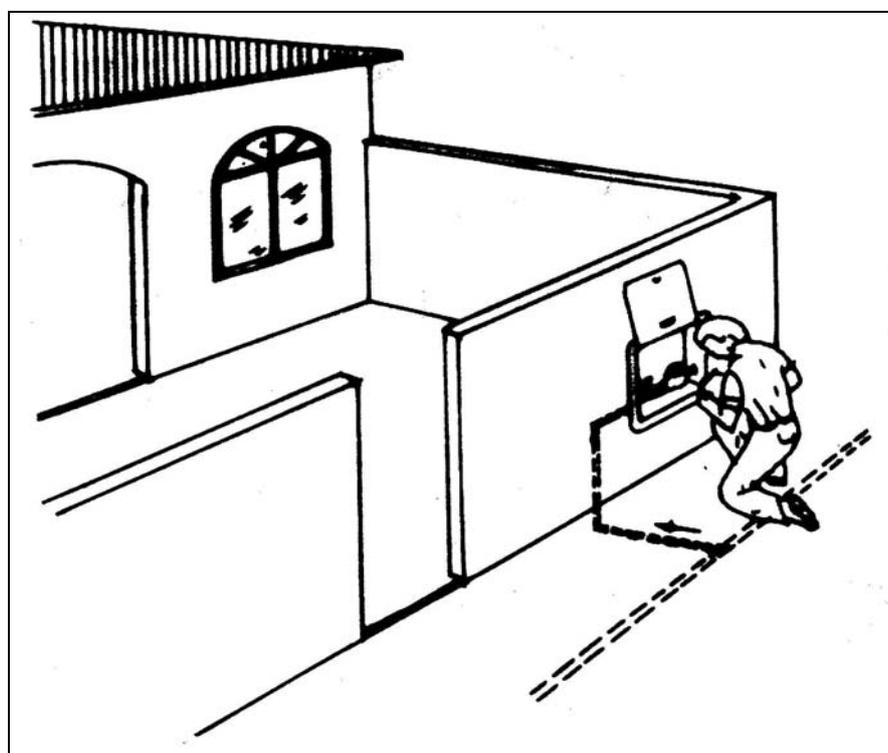


Figura 9 - Medidor domiciliar em caixa especial fixada na parede
Fonte: Coêlho, 1996

Quadro 4 - Vantagens e desvantagens relacionadas aos locais de instalações dos medidores

Tipo	Vantagens	Desvantagens
Dentro da área do usuário	<ul style="list-style-type: none"> - menor custo de manutenção; - o medidor fica mais protegido com resposta a roubos e depredações; - a responsabilidade pela conservação do abrigo ou caixa e do medidor é do usuário 	<ul style="list-style-type: none"> - maior índice de leituras não efetuadas devido a ausência de moradores, presença de cachorros, etc.; - maior facilidade para execução de desvios fraudulentos; - maior dificuldade na execução do corte.
Fora da área do usuário	<ul style="list-style-type: none"> - maior facilidade de acesso ao medidor para efetuar a leitura e manutenção; - dificulta a realização de derivações fraudulentas; - facilita o corte da conexão; - diminui o índice de leituras não efetuadas por motivo de moradores ausentes, cachorros, etc.; - dificulta a inversão do medidor pelo usuário. 	<ul style="list-style-type: none"> - maior custo de manutenção devido a depredação do medidor e da caixa e ruptura da tampa e caixa por veículos no caso de caixa abaixo do nível do solo; - vazamentos podem afetar a parede e comprometer sua estabilidade no caso de caixa especial fixado na parede; - maior custo de instalação; - facilidade de roubo do medidor - no caso da caixa abaixo do nível do solo, o medidor pode ficar soterrado pelo acúmulo de detritos dificultando a leitura; - a responsabilidade pela conservação da caixa e do medidor é do prestador de serviços.

6.1.4 Finalidade da Instalação

Quanto à finalidade, a instalação pode ser classificada conforme apresentado a seguir.

6.1.4.1 Simples

Na instalação simples existe apenas uma entrada (alimentação) e uma saída (entrega). As seguintes situações são previstas:

- Medição com um único medidor;
- Medição com dois ou mais medidores em paralelo, agrupados.

Esse último tipo de disposição é utilizado geralmente para atender às seguintes situações:

- Onde a instalação de um medidor grande, para satisfazer a máxima demanda de água ou para cobrir a faixa de medição de vazão requerida, é impraticável;
- Onde medidores reservas são necessários para assegurar continuidade de distribuição e medição de vazão, no caso de obstrução do filtro ou avaria do medidor.

6.1.4.2 Múltipla

Na instalação múltipla utilizam-se diversos medidores agrupados, onde suas entradas são conectadas a uma fonte comum e suas saídas para locais distintos ou com várias entradas distintas e uma saída comum.

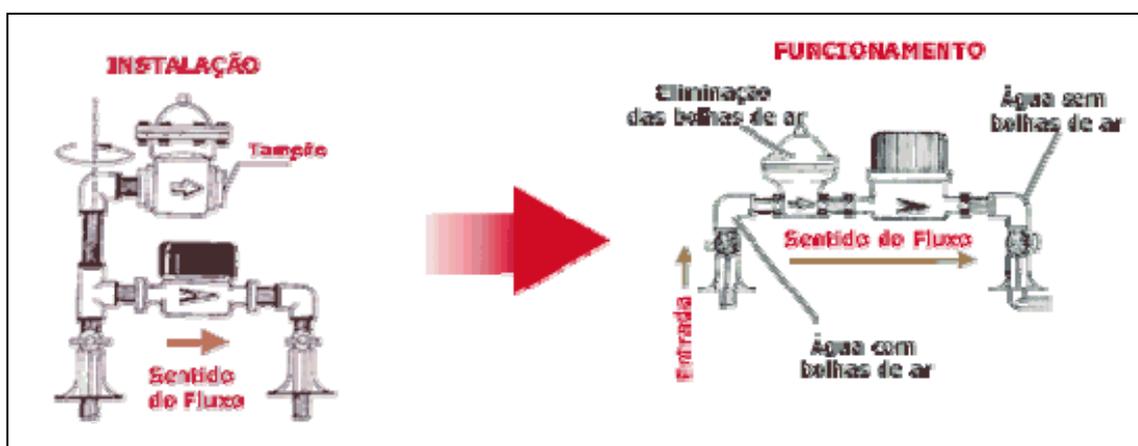
Este tipo de disposição é utilizado geralmente para atender às seguintes situações:

- Imóvel onde residem diversas famílias em unidades distintas;
- Unidades de tratamento de água e abastecimento de indústrias.

6.1.5 Acessórios Associados

6.1.5.1 Lado à Montante

- Um ferrule ou válvula de bloqueio, preferivelmente com o sentido de operação indicado. Para medidores flangeados, deve ser utilizada uma válvula de passagem plena;
- Um trecho reto de tubulação conforme subseção 6.1.1, ou retificador de fluxo montado entre a válvula e o medidor;
- Se requerido, um filtro montado entre a válvula e o medidor, levando-se sempre em conta o estabelecido na subseção 6.1.1.
- Eliminador de ar – Equipamento de desenvolvimento recente, tem a propriedade de eliminar as bolhas de ar formadas ao longo da tubulação de água, que ocorrem, com maior incidência, nas regiões onde o fornecimento de água é intermitente. Estudos demonstram que com a eliminação do ar, pode representar uma economia de 10% a 35% na conta de água, dependendo da região, da idade e das condições gerais da rede hidráulica. Isso acontece porque as bolhas de ar, ao passar pelo medidor, são, em parte, registradas como água consumida pela residência, comércio ou indústria. Contudo, ainda é um equipamento que não foi normatizado pelo INMETRO. Existem leis municipais que recomendam a instalação dos eliminadores de ar, antes dos hidrômetros, onde há a incidência comprovada de ar na rede de distribuição, pela concessionária local, quando solicitado pelo usuário. Existe um Projeto de Lei Federal, PL nº 2.574/2003, que dispõe sobre a obrigatoriedade de instalação dos eliminadores de ar, pelas concessionárias dos serviços de abastecimento de água, em situações específicas, de autoria do Deputado Federal Pastor Reinaldo, contudo foi reprovada na Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania, pelo então relator Deputado Coriolano Sales, por inconstitucionalidade (art. 30 da Constituição Federal). Contudo, caso o município de Rio Doce opte, em situações específicas, poderá ser utilizado os eliminadores de ar, conforme esquema de instalação apresentado abaixo:



6.1.5.2 Lado à Jusante

- utilizar um dispositivo de comprimento ajustável para permitir fácil colocação e remoção do medidor, principalmente para medidores de $q_n \geq 15\text{m}^3/\text{h}$;
- utilizar uma válvula de dreno para monitoramento de pressão, e realização de limpeza e amostragem;
- um ferrule ou válvula de bloqueio, idêntico ao estabelecido para o lado à montante;
- uma válvula de retenção, no caso de medidores instalados em paralelo ou em instalações múltiplas, para evitar que haja retorno pelos medidores fora de operação.

6.1.6 Cuidados Adicionais

A válvula de bloqueio situada à montante do medidor deve permanecer totalmente aberta. qualquer regulagem de vazão do medidor deverá ser efetuada pela válvula de jusante;

O medidor deve ser protegido dos riscos de danos por choques ou vibrações induzidos pelo meio no local da instalação;

O medidor não deve ser submetido a tensões indevidas causadas pela tubulação, devendo a mesma estar ancorada tanto à montante como à jusante para que não possa ser deslocada pelo empuxo da água;

Devem ser tomadas precauções para evitar danos ao medidor por condições hidráulicas desfavoráveis (cavitação, sobrepressão, etc.);

Deve-se tomar cuidado na montagem para que as juntas de vedação não avancem para o interior da tubulação;

Quando a tubulação for de aço, devem ser levados em conta a legislação pertinente concernente a seu uso para aterramento elétrico. em casos onde o medidor é parte de um aterramento elétrico, deverá haver um cabo em derivação permanente do medidor e seus acessórios associados, de modo a minimizar o risco para o pessoal operacional;

Lacrar o medidor na linha de entrada de água de forma a possibilitar a detecção de qualquer remoção não autorizada do hidrômetro;

Tanto no armazenamento quanto no transporte, o medidor deverá ter suas extremidades tapadas, para impedir a entrada de objetos estranhos que poderiam prejudicar o seu funcionamento.

6.1.7 Montagens com a Finalidade de Facilitar Aferições in Loco, Instalação e Substituição do Medidor

As Figuras 10 a 18 a seguir apresentam os tipos de instalação, assim como os materiais utilizados para as várias capacidades que a Prefeitura de Rio Doce utilizará. No Quadro 5 são discriminados os tipos de instalações que podem ser utilizadas.

Quadro 5 - Tipos de instalações de medidores

Tipo de instalação abrigo	Material	Medidor		Figura
		DN (mm)	Qn (m ³ /h)	
Cavalete Simples				
Concreto ou alvenaria	ferro galvanizado	20	0,75	10
	polipropileno		e	11
	PVC rígido		1,5	12
	ferro galvanizado	20	1,5 a 5,0	13
	ferro galvanizado	32	15,0 (múltiplo)	14
	ferro galvanizado	50	15,0 (Woltmann)	15
Cavalete múltiplo				
Concreto ou alvenaria	ferro galvanizado 2 medidores	20	0,75, 1,5 e 2,5	16
	ferro galvanizado 3 ou 4 medidores	20	0,75, 1,5 e 2,5	17
	ferro galvanizado interligação em série	20	0,75, 1,5, 2,5, 3,5, 5,0, 10,0 e 15,0 (múltiplo)	18

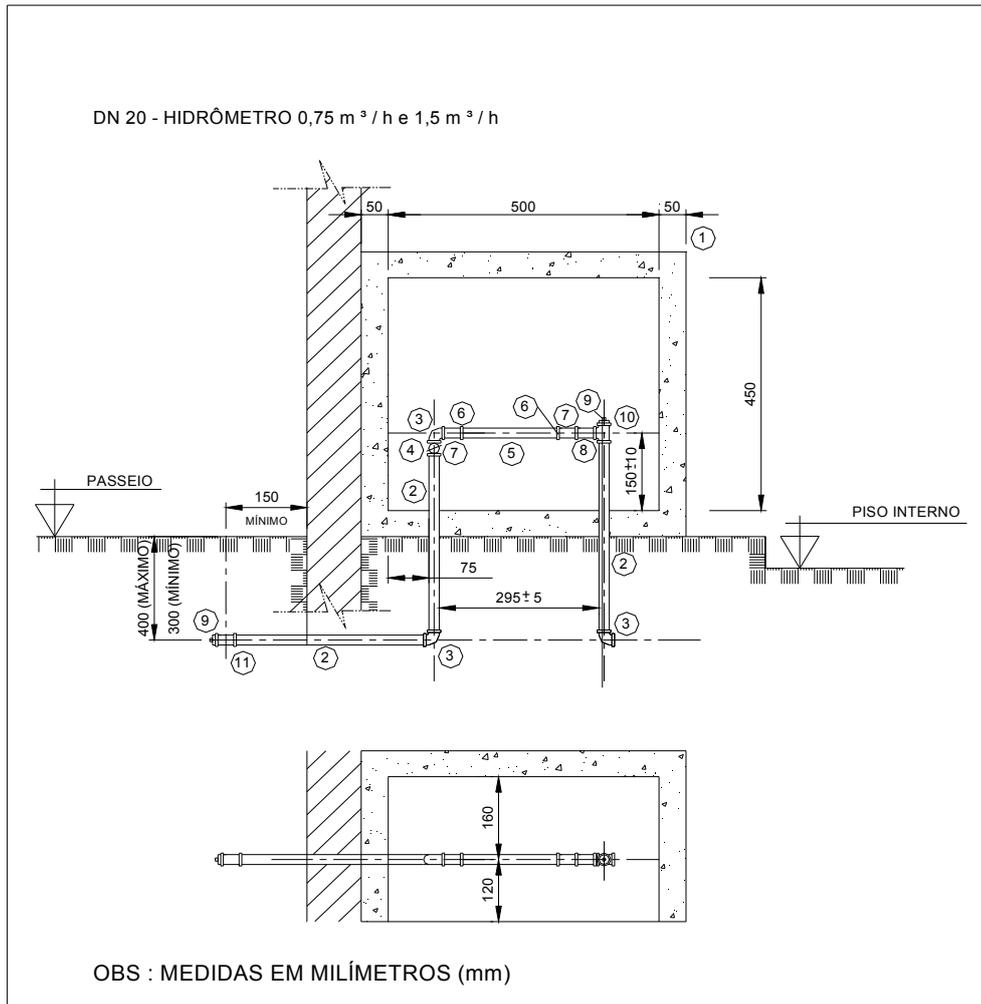


Figura 10 – Instalação com abrigo e cavalete de ferro galvanizado

RELAÇÃO DOS MATERIAIS - DN 20 (3/4")		
Item	Discriminação	Quantidade
01	Abrigo de concreto ou alvenaria	1
02	Tubo de F ^o G ^o 20 (NBR 6580/84) - Classe média	variável
03	Cotovelo de F ^o G ^o - 20 (NBR 6943/82)	3
04	Registro de pressão com asa - 20 PB 135 - EB 369	1
05	Tubo espaço hidrômetro monojato 0,75 m ³ /h	1
06	Porca 3/4" latão forja-liga 377 - 20 ou porca 3/4" F ^o G ^o (NBR 8194/83)	2
07	Tubete 3/4" latão forja-liga 377 - 20 ou tubete 3/4" F ^o G ^o (NBR 8194/83)	2
08	Luva macho/fêmea F ^o G ^o along. 90 mm (NBR 6943/82)	1
09	Bujão de F ^o G ^o 20 (NBR 6943/82)	1
10	Tê de F ^o G ^o 20 x 20 NBR 6943/82 ou cotovelo com saída lateral, F ^o G ^o 3/4" (NBR 8194/83)	1
11	Luva de F ^o G ^o normal NBR 6943/82	1

Notas: 1 - Fornecimento pelo usuário; 2 - A instalação do abrigo é obrigatória; 3 - A porta do abrigo não é obrigatória. No entanto, se colocada, não poderá limitar as medidas internas livres; 4 - Colocar o bujão do cotovelo (item 3) somente na inexistência de instalação interna; 5 - Roscas conforme ABNT NBR 6414 F^oG^o; 6- Completam o conjunto duas guarnições do tubete e 5 m de fita seladora.

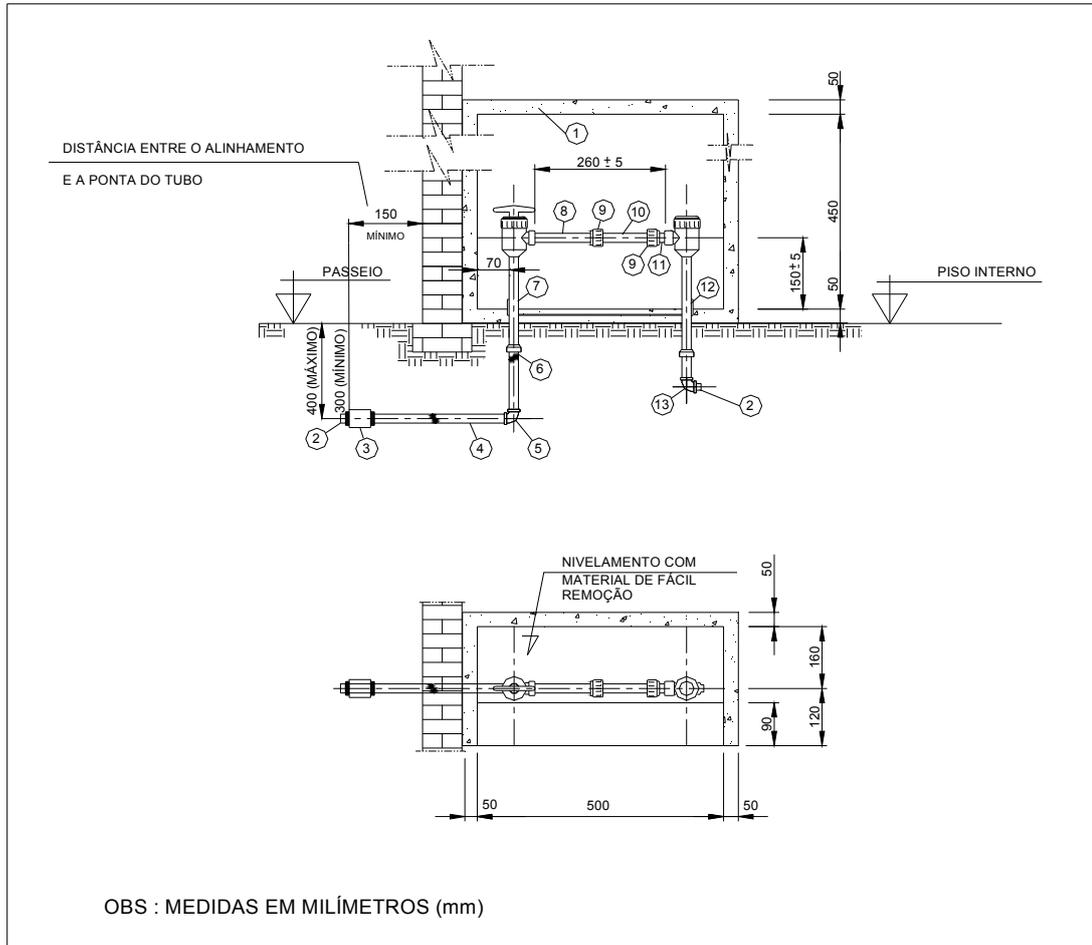


Figura 11 – Instalação com abrigo e cavalete de polipropileno

RELAÇÃO DOS MATERIAIS - DN 20 (3/4")		
Item	Discriminação	Quantidade
01	Abrigo de concreto ou alvenaria	1
02	Plug de rosca	2
03	Luva de PVC com rosca, \varnothing 3/4"	1
04	Tubo de PVC com rosca, \varnothing 3/4" - L = 450 mm	1
05	Joelho 90° PP com rosca \varnothing 3/4"	1
06	Tubo de PVC com rosca \varnothing 3/4" - L = 230 mm	1
07	Corpo de entrada do cavalete, em PP	1
08	Tubete prolongado, em PP	1
09	Porca do tubete, em PP	2
10	Tubo espaço hidrômetro monojoato 0,75 m ³ /h	1
11	Tubete em PP	1
12	Corpo de saída do cavalete, em PP	1
13	Cotovelo em PP com rosca \varnothing 1" e 3/4"	

Notas: 1 - A instalação do abrigo é obrigatória; 2 - A porta do abrigo não é obrigatória. No entanto, se colocada, não poderá limitar as medidas internas livres; 3 - Complementações do tubo e conexões para conexão da ligação na posição especificada sob o passeio, deverão ser feitas com material PVC rígido roscável (NBR 5648); 4 - Utilizar fita veda-rosca somente para os materiais dos itens quatro e seis; 5 - Completam o conjunto duas garnições de tubete.

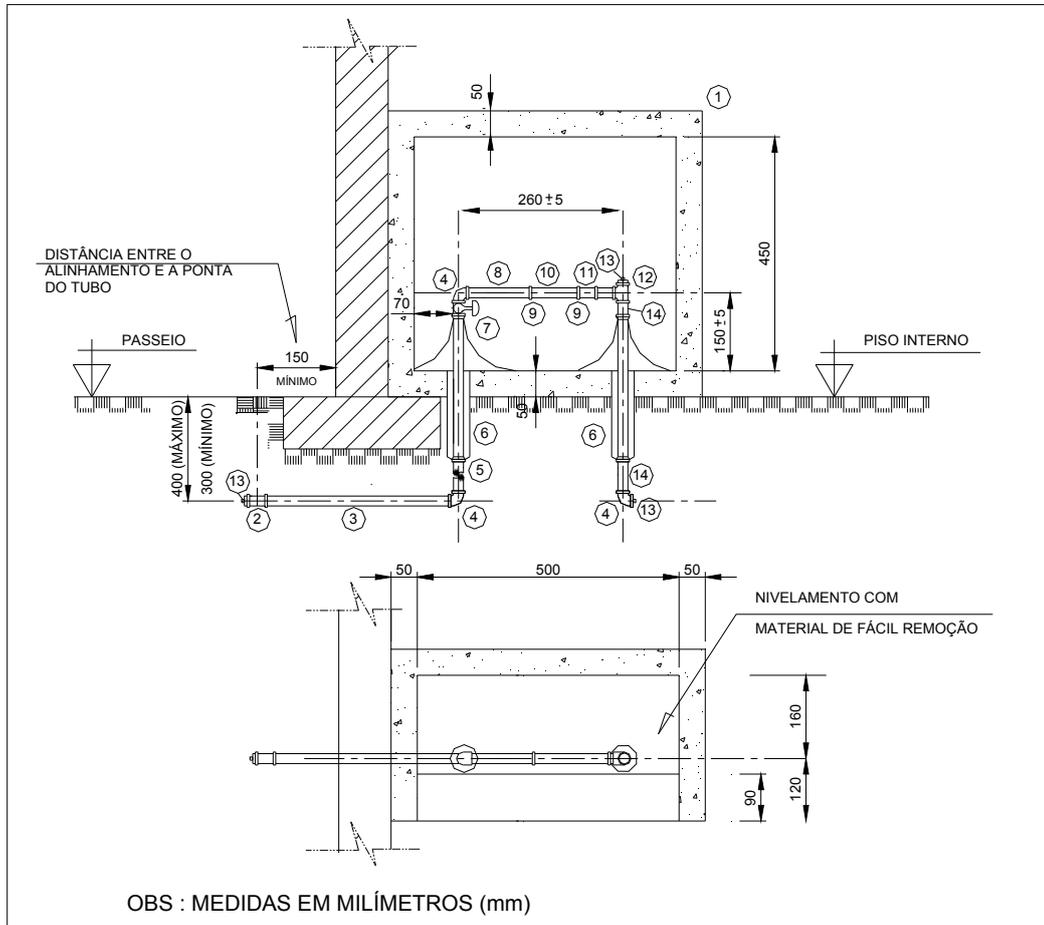


Figura 12 – Instalação com abrigo e cavalete de PVC rígido

RELAÇÃO DOS MATERIAIS - DN 20 (3/4")		
Ítem	Discriminação	Quantidade
01	Abrigo de concreto ou alvenaria	1
02	Luva com rosca	1
03	Tubo com rosca - L = 450 mm	1
04	Joelho com reforço blindado - 90°	3
05	Joelho com reforço blindado 90°	1
06	Tubo aletado com reforço blindado	2
07	Registro de esfera com borboleta	1
08	Tubete prolongado	1
09	Porca do tubete com inserção metálica	2
10	Tubo espaço hidrômetro monojato 0,75 m ³ /h	1
11	Tubete	1
12	Tê com reforço blindado - 90°	1
13	Plug com rosca	3
14	Tubo com rosca - L = 70 mm	2

Notas: 1 - A instalação do abrigo é obrigatória; 2 - A porta do abrigo não é obrigatória. No entanto, se colocada, não poderá limitar as medidas internas livres; 3 - Complementações do tubo e conexões para conexão da ligação na posição especificada sob o passeio, deverão ser feitas com material PVC rígido roscável (NBR 5648); 4 - Complementam o conjunto duas guarnições de tubete e 5 metros de fita seladora.

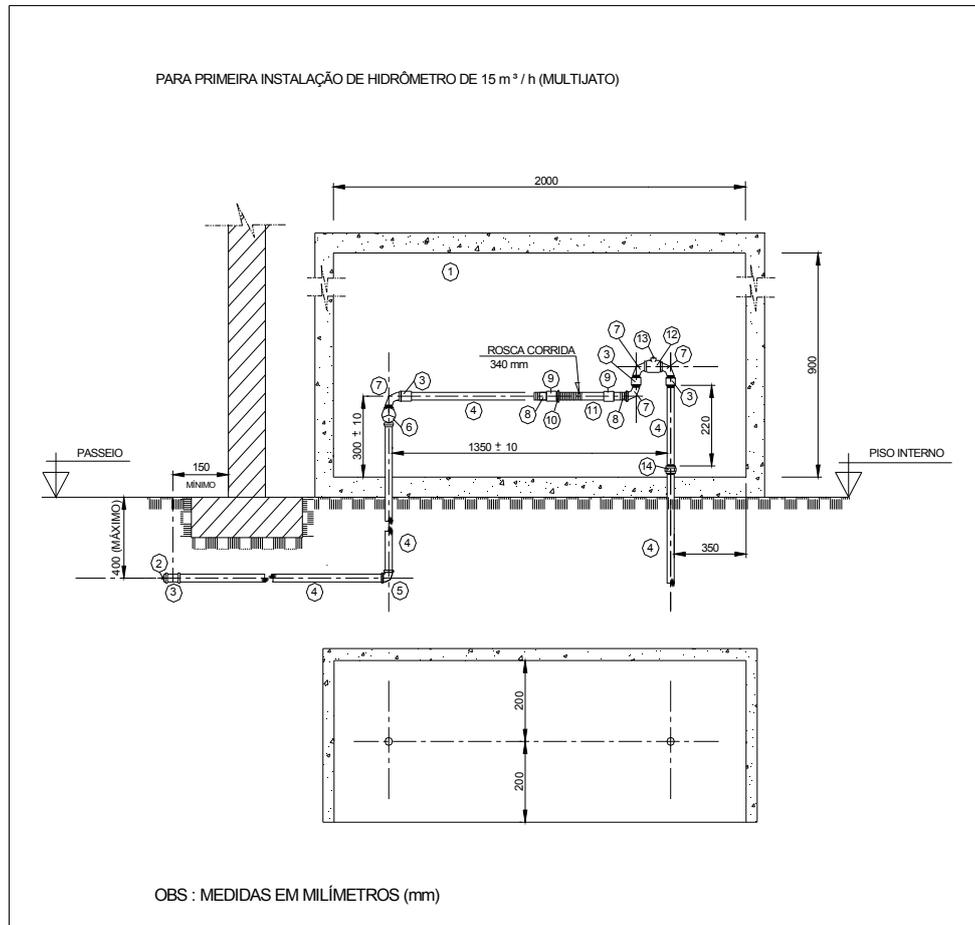


Figura 14 – Instalação com abrigo e cavalete de ferro galvanizado DN 32

RELAÇÃO DE MATERIAIS DN 32				
Item	Discriminação	Diâm (mm)	Quant	Norma Técnica
1	Abrigo de concreto ou alvenaria			
2	Bujão de F ^o G ^o	32	1	NBR 6943
3	Luva F ^o G ^o	32	4	NBR 6943
4	Tubo de F ^o G ^o (Classe média)	32	variável	NBR 5580
5	Cotovelo de F ^o G ^o 90°	32	1	NBR 6943
6	Registro de gaveta-rosca NBR 6414	32	1	P- EB 387; P-EB 145
7	Curva macho de F ^o G ^o 90°	32	4	NBR 6943
8	Bucha de redução F ^o G ^o	50 x 32	2	NBR 6943
9	Luva F ^o G ^o	50	2	NBR 6943
10	Contra porca F ^o G ^o	50	1	NBR 6943
11	Tubo F ^o G ^o com rosca corrida (classe média)	50	variável	NBR 6943
12	Tê de F ^o G ^o	32 x 20	1	NBR 6943
13	Bujão de F ^o G ^o	20	1	NBR 6943
14	União F ^o G ^o - assento de ferro	32	1	NBR 6943

Notas: 1 - A porta do abrigo é opcional. No entanto, se colocada, não poderá limitar as medidas internas livres; 2 - Roscas conforme ABNT NBR 6414

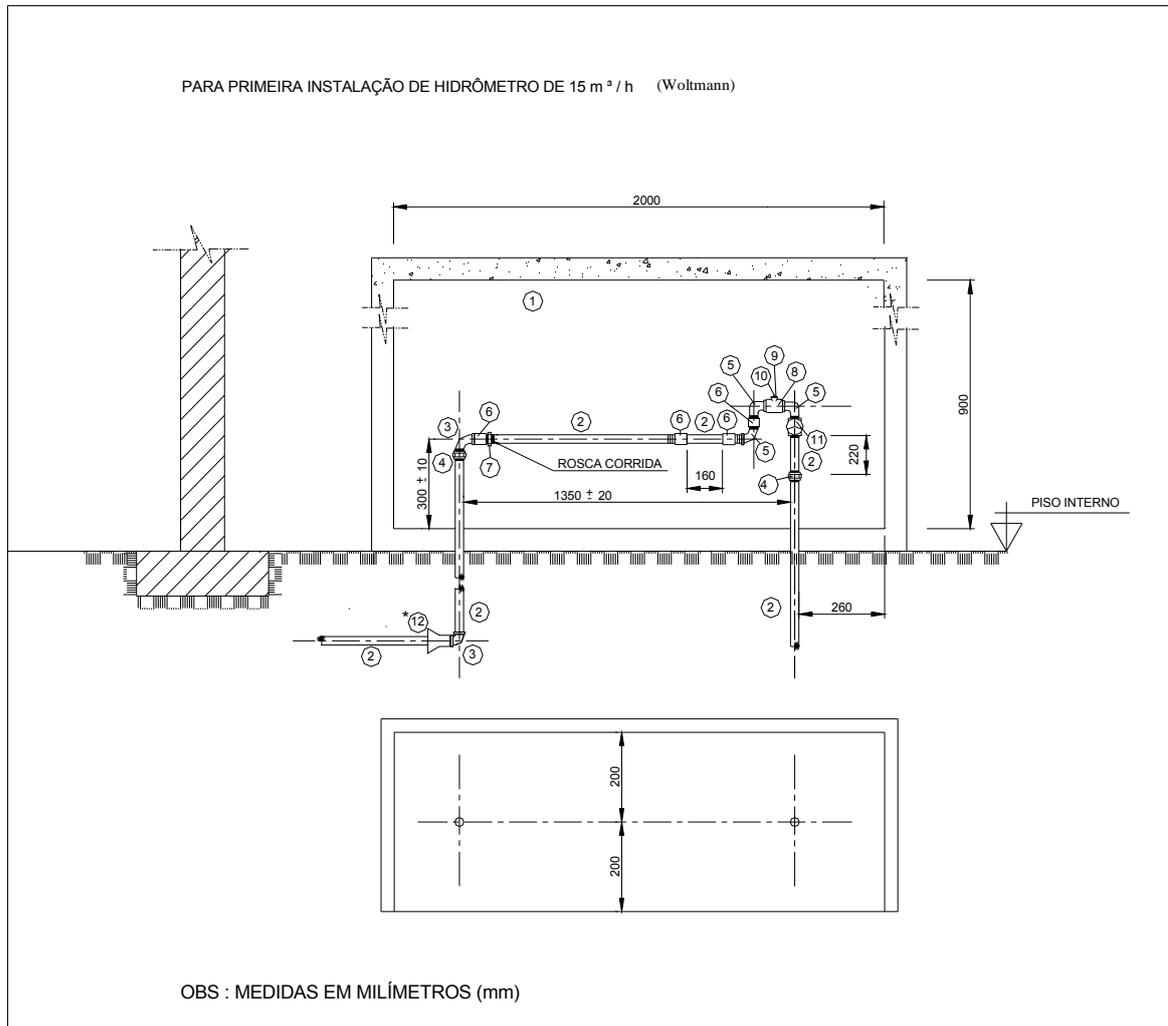


Figura 15 – Instalação com abrigo e cavalete de ferro galvanizado DN 50

RELAÇÃO DE MATERIAIS DN 50				
Ítem	Discriminação	Diâm (mm)	Quant	Norma Técnica
1	Abrigo de concreto ou alvenaria			
2	Tubo F ^o G ^o (classe média)	50	variável	NBR 5580
3	Cotovelo de F ^o G ^o -90° macho e fêmea	50 x 50	1	NBR 6943
4	União de F ^o G ^o - assento de ferro	50	2	NBR 5580
5	Curva macho de F ^o G ^o	50	4	NBR 6943
6	Luva F ^o G ^o	50	4	NBR 6943
7	Contra porca F ^o G ^o	50	1	NBR 6943
8	Tê de F ^o G ^o	50 x 25	1	NBR 6943
9	Bucha de redução de F ^o G ^o	20 x 20	1	NBR 6943
10	Bujão de F ^o G ^o	20	1	NBR 6943
11	Registro de gaveta - rosca NBR 6414	50	1	P-EB-387-P-EB-145
12	Luva F ^o F ^o (LBRPA) bolsa e rosca	50 x 50	1	
13	Tubo de F ^o F ^o PBJE - ductil K -9	50	variável	NBR 7663

Notas: 1 - A porta do abrigo é opcional. No entanto, se colocada, não poderá limitar as medidas internas livres; 2 - Para ramal em PVC utilizar adaptador em PVC (PBA) bolsa e rosca (m); 3 - Roscas conforme NBR 6414.

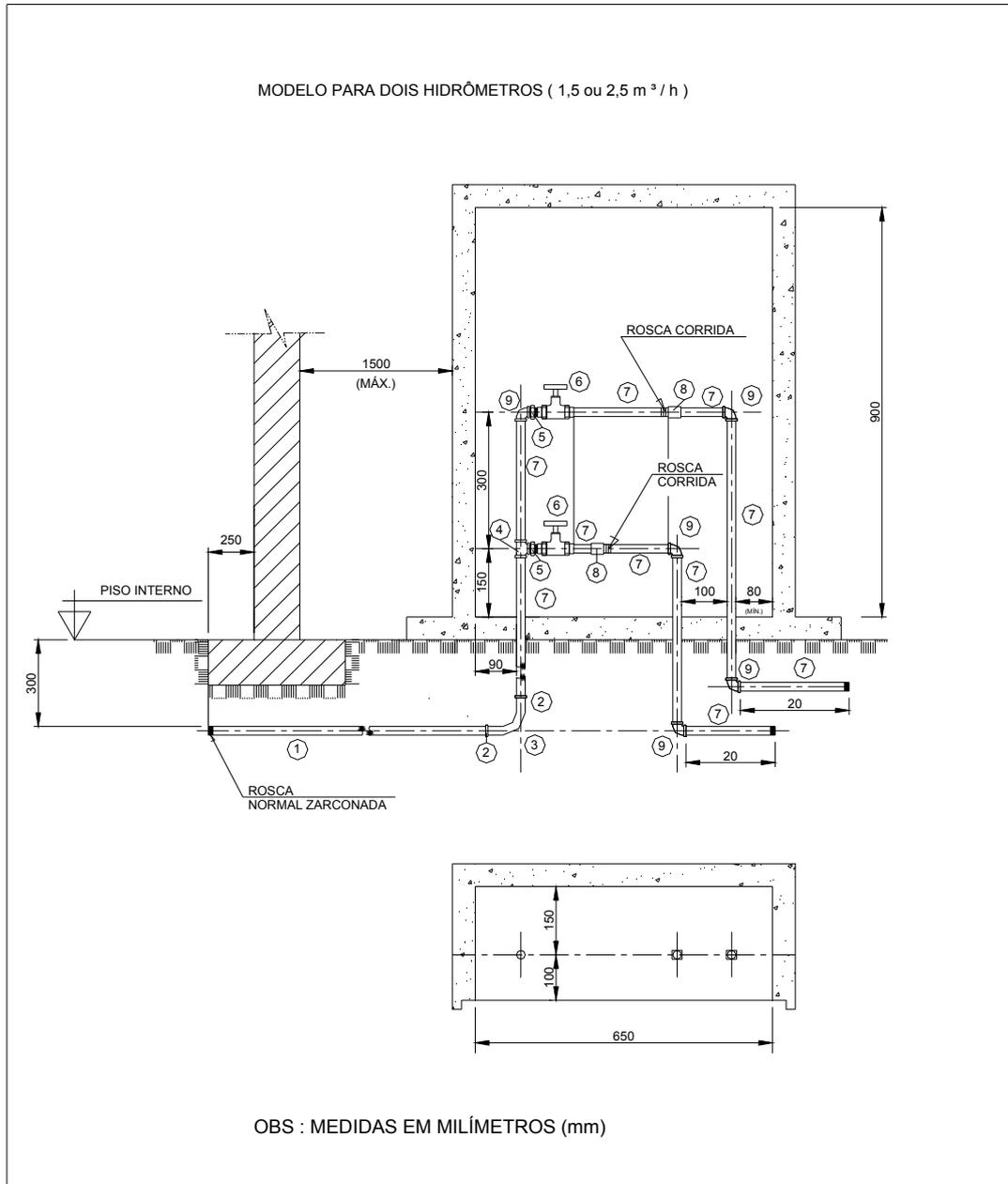


Figura 16 – Instalação com abrigo e cavaletes múltiplos

MATERIAL – LEGENDA - UNID: mm					
Ítem	Nome	Bitola (l)	Ítem	Nome	Bitola (l)
1	Tubo FG (interligação)	20	6	Registro gaveta	20
2	Luva – FG	20	7	Tubo - FG	20
3	Curva macho 90° - FG	20	8	Luva - FG	20
4	Tê – FG	20 x 20	9	Cotovelo 90° - FG	20 x 20
5	Niple duplo - FG	20			

Nota: 1 - Bitolas relacionadas com ligação PAD dn = 20 mm. Cavalete duplicado.

Especificações: 1 - Tubo - aço carbono (FG) ABNT - EB - 182 Classe médio; 2 - Registro gaveta EB - 387 e ABNT - EB - 145.

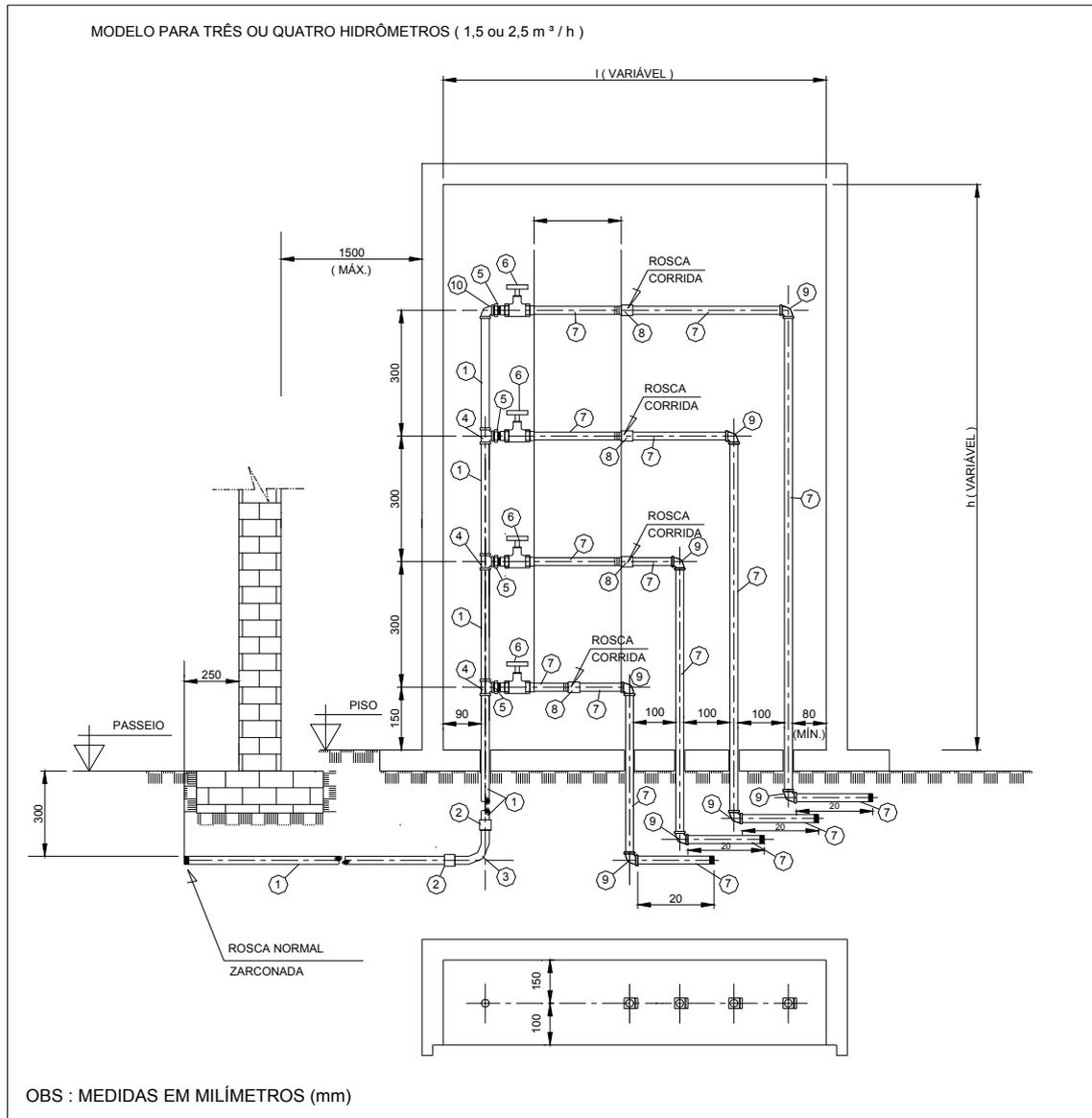


Figura 17 – Instalação com abrigo e cavaletes múltiplos

MATERIAL – LEGENDA - UNID: mm							
Ítem	Nome	Bitola		Ítem	Nome	Bitola	
		(I)	(II)			(I)	(II)
1	Tubo FG	20	32	6	Registro gaveta	20	20
2	Luva - FG	20	32	7	Tubo - FG	20	20
3	Curva macho 90° - FG	20	32	8	Luva - FG	20	20
4	Tê - FG	20 x 20	32 x 20	9	Cotovelo 90°- FG	20 x 20	20
5	Niple longo - FG	20	20	10	Cotovelo 90°- FG		32 x 20

Notas: 1 - Bitolas relacionadas com ligação PAD dn = (20) mm. Para abastecimento de moradias ou prédios em logradouros particulares, conforme situação local; 2 - Bitolas relacionadas com ligação PAD dn = (32) mm. Para abastecimento de moradias ou prédios em logradouros particulares, conforme situação local.

Especificações: 1 - Tubo - aço carbono (FG) ABNT – EB - 162 - Classe médio com costura; 2 - Registro gaveta ABNT EB - 387 e EB - 145

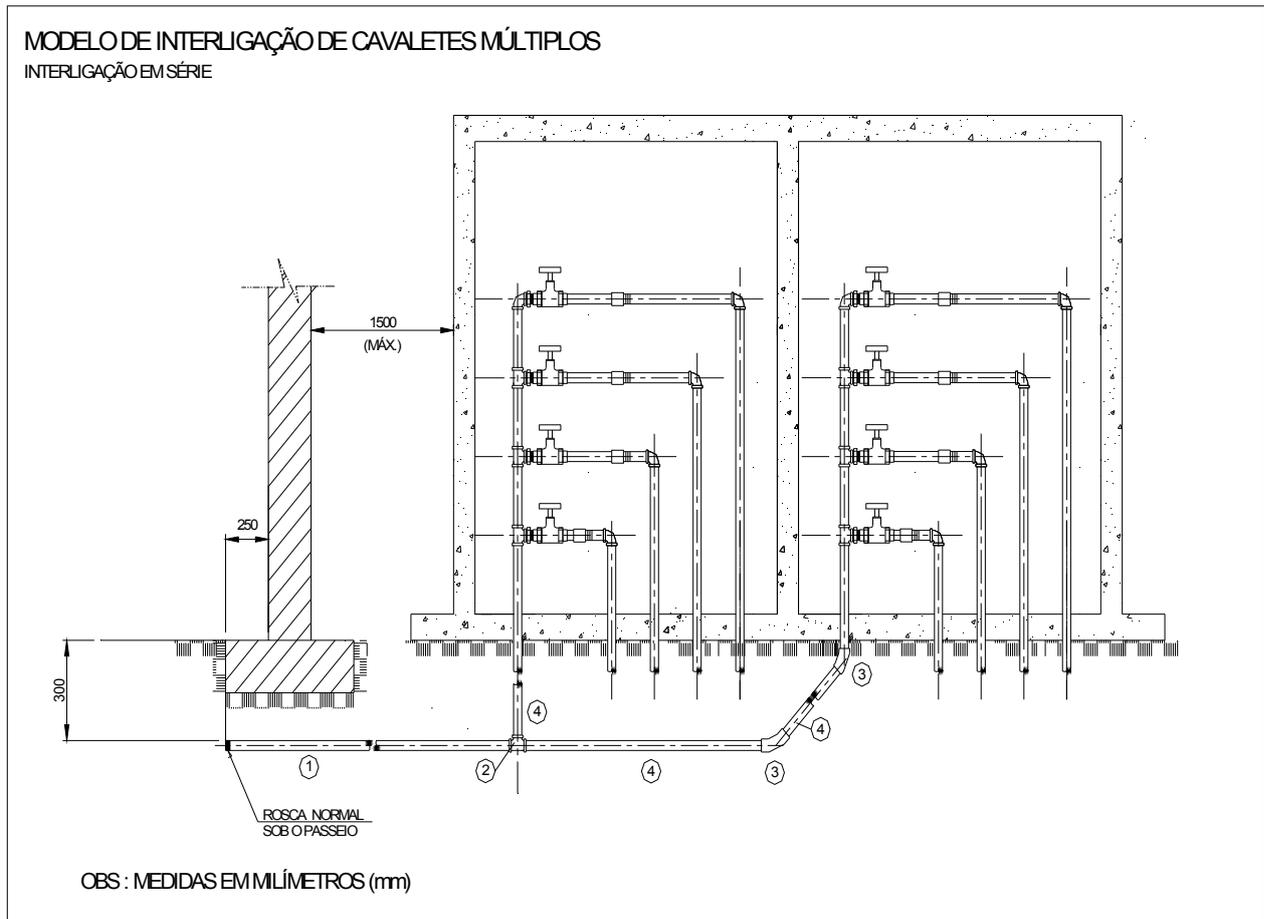


Figura 18 – Instalação com abrigo e interligação de cavaletes múltiplos

MATERIAL - LEGENDA - UNIDADE: mm			
Ítem	Nome	Bitola	
		I	II
1	Tubo - FG (interligação)	20	32
2	Tê - FG	20 x 20	32 x 32
3	Cotovelo - 45° - FG	20	32
4	Tubo - FG	20	32

Notas: 1 - No caso de cavalete duplicado, o de menor número de hidrômetro deve ser relacionado com as moradias ou prédios mais afastados do alinhamento ou logradouro; 2 - Nas deflexões, utilizar, preferencialmente, conexões com curvaturas a 45°.

(I) - Bitolas relacionadas com ligação PAD 20 mm.

(II) - Bitolas relacionada com ligação PAD 32 mm.

Especificações: 1 - Tubo aço carbono (FG) - EB-182 - Classe média com costura; 2 - Conexões (FG): PB-110; 3 - Registro gaveta: EB -387 e EB 145.

A seguir, as Figuras 19 a 23 apresentam algumas montagens que serão usadas pela Prefeitura, baseadas em experiências práticas de serviços de saneamento, conforme discriminado no Quadro 6. Tratam-se de montagens que visam facilitar tanto as aferições in loco, quanto a instalação e substituição do medidor:

Quadro 6 - Outras sugestões de montagem de medidores

TIPO DE INSTALAÇÃO	TIPO DE MEDIDOR	PEÇAS QUE FACILITAM A MONTAGEM E/OU DESMONTAGEM	FIG.
Medidor instalado em cavalete com ou sem abrigo	mono e multijato $Q \leq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_n \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$	luva de correr	19
		união convencional	20
		curvas flangeadas	21
Medidor instalado em caixa sob o piso	mono e multijato $Q_n \leq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_n \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ (Woltmann)	luva de correr	22
		junta tipo Gibault ou similar	23

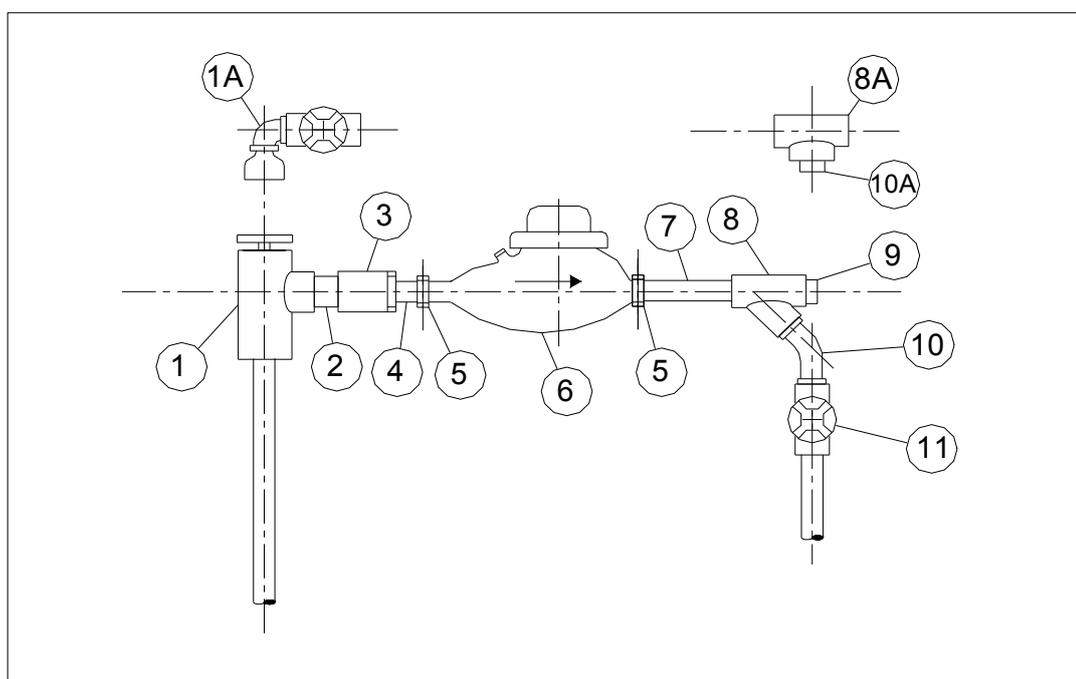


Figura 19 - Medidor mono ou multijato com luva de correr

RELAÇÃO DE MATERIAIS		
Item	Discriminação	Quant
1	Válvula de entrada para ser manuseada apenas pelo pessoal do serviço	1
2	Niple	1
3	Luva de correr	1
4	Tubete prolongado sem rosca	1
5	Porca convencional	1
6	Medidor	1
7	Tubete convencional	1
8	Tê 45°	1
9	Bujão	1
10	Curva FF 45°	1
11	Válvula a ser manuseada pelo usuário	1

Nota: 1 - A peça (1) pode ser substituída pela (1A) que consta de uma curva 90° MF e uma válvula; 2 - As peças (8) e (10) podem se substituídas pelas peças (8A) Tê 90° e (10A) niple.

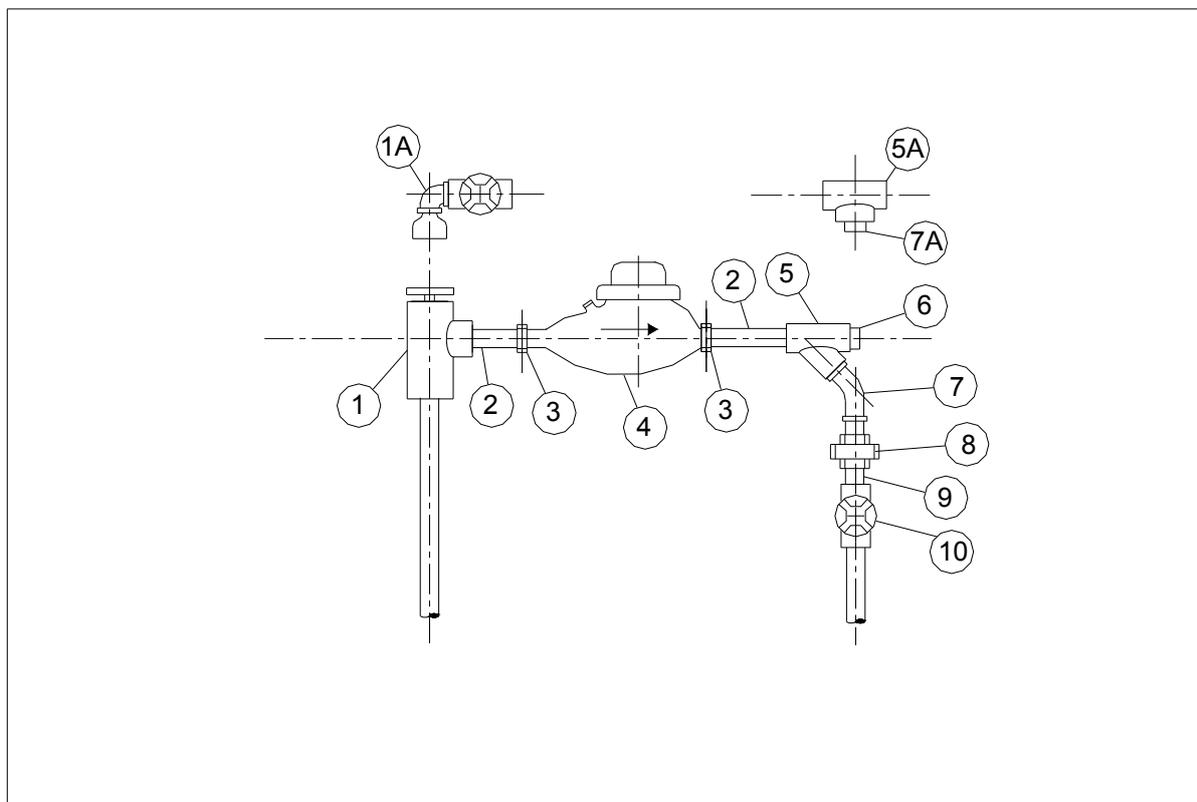


Figura 20 – Medidor mono ou multijato com união convencional

RELAÇÃO DE MATERIAIS		
Item	Discriminação	Quant
1	Válvula de entrada para ser manuseada apenas pelo pessoal do serviço	1
2	Tubete convencional	1
3	Porca convencional	1
4	Medidor	1
5	Tê 45°	1
6	Bujão	1
7	Curva FF 45°	1
8	União convencional	1
9	Niple	1
10	Válvula a ser manuseada pelo usuário	1

Notas: 1 - A peça (1) pode ser substituída pela (1A) que consta de uma curva 90° MF e uma válvula; 2 - As peças (5) e (7) podem ser substituídas pelas peças (5A) Tê 90° e (7A) niple.

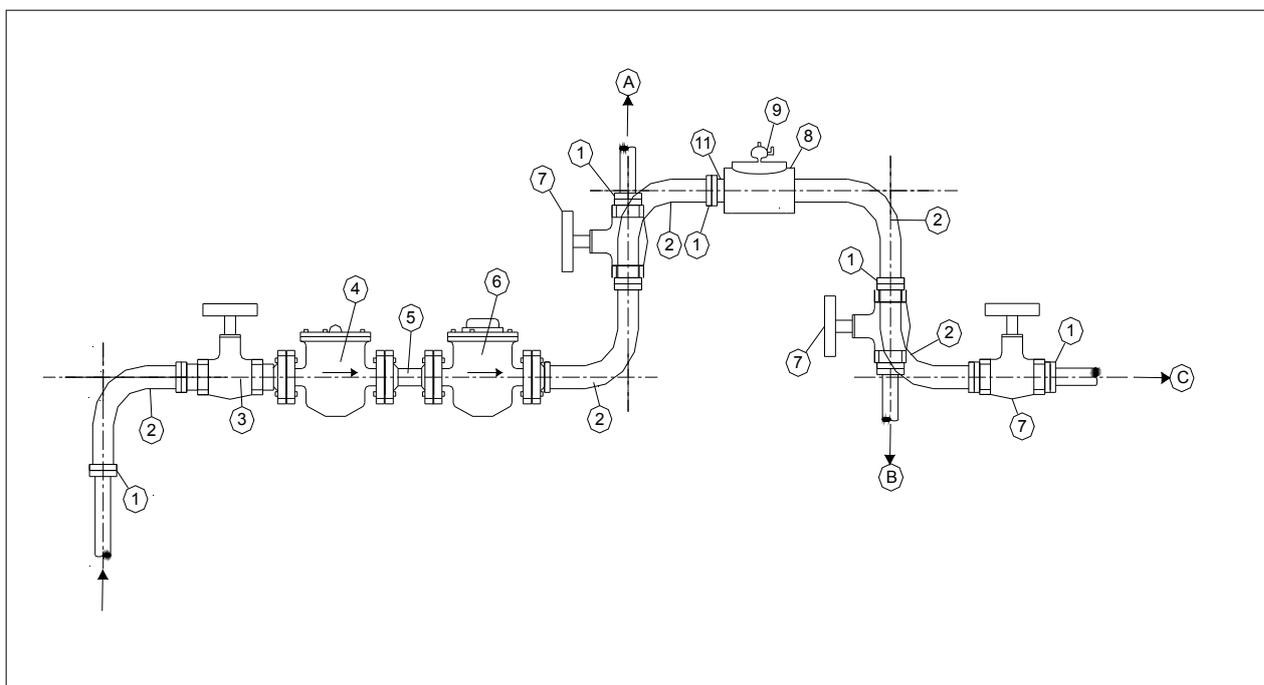


Figura 21 – Medidor Woltmann

RELAÇÃO DE MATERIAIS		
Item	Discriminação	Quant
1	Flange	1
2	Curva 90° flangeada	1
3	Válvula de entrada para ser manuseada apenas pelo pessoal do serviço	1
4	Filtro (quando necessário)	1
5	Carretel flangeado (trecho reto recomendado)	1
6	Medidor	1
7	Válvula flangeada a ser manuseada pelo usuário	1
8	Tê 90° com redução	1
9	Rubinete para purga	1
10	Curva 90° MM	1
11	Niple	1

Notas: 1 - saída para reservatório elevado.

2 - saída para reservatório sob o piso.

3 - saída para distribuição.

Figura 22 – Medidor mono ou multijato instalado em caixa sob o piso

RELAÇÃO DE MATERIAIS		
Item	Discriminação	Quant
1	Válvula de entrada para ser manuseada apenas pelo pessoal do serviço	1
2	Niple	1
3	Luva de correr	1
4	Tubete prolongado sem rosca	1
5	Porca convencional	1
6	Medidor	1
7	Tubete convencional	1
8	Tê 45° ou 90°	1
9	Bujão	1
10	Válvula a ser manuseada pelo usuário	1

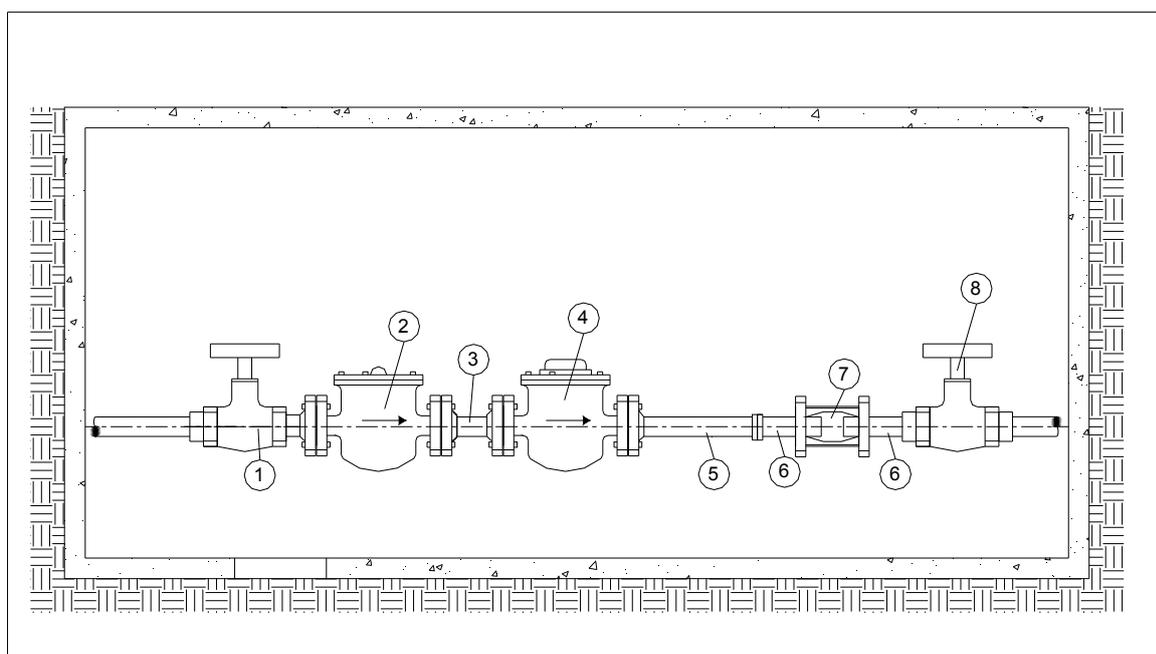


Figura 23 – Medidor Woltmann instalado em caixa sob o piso

RELAÇÃO DE MATERIAIS		
Item	Discriminação	Quant
1	Válvula de entrada para ser manuseada apenas pelo pessoal do serviço	1
2	Filtro (quando necessário)	1
3	Carretel flangeado (trecho reto recomendado)	1
4	Medidor	1
5	Carretel flangeado a ser substituído por um medidor padrão para instalação de um medidor ultra-sônico para afeições <i>in loco</i>	1
6	Carretel flange ponta para facilitar a montagem e desmontagem	1
7	Junta tipo Gibault ou similar para facilitar a montagem e desmontagem	1
8	Válvula a ser manuseada pelo usuário	1

6.2 PROCEDIMENTO PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA, CORRETIVA E PREDITIVA ASSOCIADOS À CONFIABILIDADE METROLÓGICA

A confiabilidade metrológica dos medidores instalados será muito importante para a Prefeitura de Rio Doce quanto aos seguintes aspectos:

- Controle de perdas físicas

A correta medição do volume efetivamente consumido pelos usuários e sua comparação com o volume disponibilizado, dá uma idéia das perdas físicas existentes no subsistema de distribuição.

- Perda de faturamento

Os erros de medição comprometem o faturamento do serviço, podendo prejudicar a sua viabilidade operacional.

Uma vez que o medidor contém peças móveis sujeitas a desgastes de funcionamento, implicando em sua perda de pressão, torna-se fundamental que sua confiabilidade metrológica seja readquirida. Para tanto, a Prefeitura utilizará os seguintes tipos de manutenção:

- ✓ Manutenção corretiva;
- ✓ Manutenção preventiva;
- ✓ Manutenção preditiva.

6.2.1 Manutenção Corretiva

Como o próprio nome diz, este tipo de manutenção é realizado para corrigir, ou seja, reparar um medidor que está apresentando defeito e não há uma programação prévia de manutenção neste caso.

A solicitação de manutenção ou ordem de serviço tem origem na área comercial, baseada em informações do leitorista de que o medidor encontra-se parado ou avariado ou a partir de reclamação do usuário.

6.2.2 Manutenção Preventiva

Neste caso a manutenção é realizada antes que o medidor apresente defeito. A manutenção é realizada com base numa programação prévia de substituição de medidores.

O item 8.1 do Regulamento Técnico Metrológico anexo a Portaria no 29 de 07.02.94 do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – (INMETRO) estabelece que deverão ser efetuadas verificações periódicas nos hidrômetros em uso em intervalos não superiores a cinco anos.

No entanto, se os serviços de saneamento adotassem este critério para estabelecer uma estratégia de manutenção preventiva, os custos se tornariam tão elevados que inviabilizaria o programa.

Na prática, os grandes prestadores de serviço adotam critérios baseados em análise de custo/benefício, levando em conta estudos e ensaios realizados no campo e em laboratório, tendo como base a faixa de consumo, o tempo de instalação, a leitura máxima, o tipo de medidor, sua capacidade, tipo de utilização, condições da rede (pressão, qualidade da água, etc.) que será o caso da Prefeitura de Rio Doce.

Como exemplo do critério custo/benefício dois casos são analisados a seguir.

6.2.2.1 Residência com consumo na faixa mínima na qual o usuário paga a tarifa mínima fixa.

Neste caso, como a vazão média envolvida é baixa, o medidor não deverá apresentar desgastes acentuados ao longo do tempo, devendo, portanto manter a sua confiabilidade metrológica. Mesmo que ele apresentasse um erro um pouco maior que o tolerado, se for levado em conta os custos de substituição e reparação, não haveria interesse em substituí-lo para manutenção preventiva, posto que não haveria retorno financeiro, pois mesmo com um novo medidor seria cobrada a tarifa mínima.

Portanto, neste caso, só é conveniente substituir o medidor quando da realização de uma manutenção corretiva, situação na qual haveria algum tipo de avaria do medidor que poderia levar o usuário a desperdiçar água ou a outro tipo de ocorrência anormal.

6.2.2.2 Usuário tipo grande consumidor

Em áreas metropolitanas, grandes cidades e centros industriais, uma grande parcela do faturamento geralmente provém de um número pequeno de medidores, ou seja, de grandes consumidores. Tem-se, por exemplo, numa grande região metropolitana que a categoria de grandes consumidores representa entre 3% a 5% dos medidores instalados. No entanto, em termos financeiros esse grupo pode responder por aproximadamente 50% do faturamento do serviço.

Assim sendo, o medidor deste tipo de usuário merece um cuidado especial, com um acompanhamento constante pela área comercial, pois mesmo pequenos erros de medição podem representar uma significativa perda no faturamento.

A SABESP, após vários anos de resultados de campo, de ensaios efetuados no laboratório de sua Oficina de Hidrômetros e contando com trabalho específico realizado pelo IPT, adota hoje o seguinte critério na elaboração do seu Programa de Manutenção Preventiva:

Quando o tempo de instalação atingir os períodos de troca indicados no quadro 7, em função do tamanho do medidor instalado ou quando a leitura totalizada pelo medidor ultrapassar os valores apresentados no Quadro 8, em função do tamanho do medidor:

Quadro 7 - Troca do medidor de acordo com seu tempo de funcionamento e vazão e diâmetro nominal.

Vazão nominal (m3/h)	Diâmetro nominal	Período de troca (anos)
0,75 e 1,5	1/2" e 3/4" (13 mm e 20 mm)	10
2,5 m3/h a 15	3/4" a 2" (20 mm a 50 mm)	5
maiores	Acima de 2" (50 mm)	3

Quadro 8 – Troca do medidor de acordo com a leitura obtida e respectiva vazão e diâmetro nominal.

Vazão nominal (m ³ /h)	Diâmetro nominal	Leitura para troca (m ³)
1,5	1/2" (13 mm) ou 3/4" (20 mm)	4.000
3	1/2" (13 mm) ou 3/4" (20 mm)	6.000
5	3/4" (20 mm)	7.000
7	1" (25 mm)	16.000
10	3/4" (20 mm)	26.000
20	1 1/2" (40 mm)	38.000
30	2" (50 mm)	56.000
300	2" (50 mm)	115.000
1100	3" (80 mm)	235.000
1800	4" (100 mm)	400.000
4000	6" (150 mm)	1.000.000
6500	8" (200 mm)	2.500.000

Cumpra observar que os critérios ora apresentados foram elaborados para a Região Metropolitana de São Paulo, segundo pressupostos operacionais e comerciais estabelecidos pela SABESP. Desta forma, os dados acima não devem ser entendidos como regra geral a ser observada pela Prefeitura de Rio Doce. Recomenda-se portanto, que cada serviço público de abastecimento elabore critérios similares adequados à sua realidade, por meio de pesquisas específicas.

6.2.3 Manutenção Preditiva

Nesse caso a manutenção é realizada antes que o medidor apresente um defeito perceptível, como no caso da manutenção preventiva, mas ao contrário dela, não é seguida nenhuma programação. É realizada a partir da desconfiança ou da predição de que um determinado medidor está começando a sofrer alteração em suas características metrológicas.

Esta alteração é detectada pela área comercial durante o acompanhamento do consumo do usuário. Ao notar que está havendo uma variação gradativa no consumo de determinado usuário, faz-se uma inspeção no local, para verificar se a variação não é decorrente de alterações diversas, tais como: diminuição do número de habitantes no imóvel ou, no caso de indústrias, alteração no processo de fabricação, redução da produção, dispensa de funcionários, etc.

Geralmente este acompanhamento é feito com maior rigor para os usuários da categoria grande consumidor.

Na oficina, tanto os medidores retirados para manutenção preventiva e manutenção preditiva, quanto aqueles retirados para manutenção corretiva, após passarem por um exame minucioso, são encaminhados para a manutenção propriamente dita, ou seja, sua reparação, que geralmente consiste de lavagem com ou sem troca de peças ou kits e calibração final, de forma a restituir ao medidor sua confiabilidade metrológica.

O exame inicial é importante, tanto nos medidores retirados para manutenção corretiva, para que se possa constatar o que motivou o problema, quanto para aqueles retirados para

manutenção preventiva para levantar dados que confirmem a validade do ou subsidiem a reformulação do Programa de Manutenção.

Quando for constatado que em um determinado imóvel há grande incidência de manutenções corretivas, deverá ser feita uma inspeção no local para verificar se a causa não é decorrente de:

- Instalação inadequada;
- Capacidade inadequada do medidor inadequada;
- Violação.

6.3 PROCEDIMENTO DE REGISTRO E OCORRÊNCIAS ASSOCIADAS À VIDA ÚTIL DO HIDRÔMETRO

Registros contendo as ocorrências com o medidor são importantes, pois servirão para balizar não somente programas de manutenção preventiva, bem como a própria aquisição de novos medidores no que se refere a tipo, capacidade e até mesmo fabricante.

Citam-se, a seguir, alguns tipos de registros considerados mais importantes:

- Cadastro da área comercial contendo o endereço do imóvel, número e capacidade do medidor, fabricante, data de instalação, leitura e consumo mensal, data de retirada;

É importante observar que se o medidor estiver numerado de acordo com a Norma Brasileira, sua a capacidade e seu fabricante já estarão fornecidos.

Este cadastro é importante, pois determinará quais os medidores a serem substituídos no Programa de Manutenção Preventiva, seja por seu tempo de funcionamento, seja por sua leitura totalizada. Além disso, pela variação do consumo pode-se determinar se há necessidade de manutenção preditiva.

- Ficha do medidor na oficina contendo: número, capacidade, tipo, fabricante, data de entrada, defeito constatado, peças trocadas, aferição final;

Esta ficha fornece elementos para classificar por tipo, capacidade e fabricante os medidores que apresentam mais problemas, subsidiando, assim as especificações aplicáveis a novos medidores, a aquisição de peças de reposição e a determinação dos custos de reparação.

Devido aos custos envolvidos, este tipo de exame deve ser feito por amostragem dos medidores retirados para manutenção preventiva, sendo importante para verificar a validade ou a necessidade de alteração do Programa de Manutenção.

- Ficha de estoque de medidores e peças do almoxarifado

Apesar de não dizer respeito à vida útil do medidor, é importante que o almoxarifado tenha atualizada a ficha de movimentação de medidores e peças por capacidade e fabricante, para que o Programa de Manutenção Preventiva e a Manutenção Corretiva não sofram interrupções.

7 MONITORAMENTO DA CONFIABILIDADE METROLÓGICA

7. MONITORAMENTO DA CONFIABILIDADE METROLÓGICA

7.1 ENSAIOS E VERIFICAÇÕES, VIABILIDADE DE MONTAGEM E OPERAÇÃO DE BANCADAS DE ENSAIOS E OFICINAS DE REPARO

7.1.1 Ensaio e Verificações

Para a garantia da correta seleção e controle da qualidade dos hidrômetros adquiridos ou reparados, é necessária a realização de ensaios que permitam conhecer suas características de funcionamento, seja da curva de erros em toda sua extensão com as respectivas perdas de pressão, seja para testar a sua resistência a fadiga.

Destacam-se os seguintes tipos de ensaios:

- Ensaio inicial ou de rotina;
- Ensaio de aprovação de modelo;
- Ensaio de conformidade de modelo
- Ensaio de recebimento

7.1.1.1 Ensaio Inicial ou de Rotina

São os ensaios realizados para a verificação da exatidão da medição de medidores novos ou reparados, consistindo na calibração de três vazões características dos medidores quais sejam: a mínima ($Q_{min.}$), a de transição (Q_t) e a nominal (Q_n).

Este tipo de ensaio representa o trabalho predominante das unidades de reparação de hidrômetros. É a ação do controle de qualidade que assegura que todos os medidores instalados estejam com a exatidão dentro de limites aceitáveis.

Pode também ser realizado no campo, tanto para esclarecer dúvidas quanto ao adequado funcionamento de um determinado medidor, quanto para atender reclamações de usuários.

No caso de reclamações, o ensaio realizado no local de instalação é mais adequado pelos seguintes motivos:

- Leva em consideração as condições reais de instalação do hidrômetro. Muitas vezes, quando o medidor é retirado e enviado para ser calibrado na oficina, durante sua remoção e/ou transporte, o fator causador do defeito pode ser removido, falseando assim, o resultado obtido na oficina;
- Ensaio é realizado na presença do usuário, que, de imediato, já toma conhecimento do resultado;
- No caso do ensaio apresentar resultado normal, não há necessidade de se substituir o medidor.

Os Quadros 09 e 10, a seguir apresentam, respectivamente, os valores das vazões características de hidrômetros em função de sua classe metrológica e vazão nominal e de acordo com seu diâmetro nominal, faixa de erros toleradas, escoamento necessário, variações de vazão tolerada durante o ensaio e estanqueidade.

Quadro 09 - Vazões Mínima e de Transição de Hidrômetros, de Acordo com sua Classe Metrológica e Vazão Nominal

Classe	Qn (m ³ /h)	0,60	0,75	1,0	1,5	2,5	3,5	5,0	10,0	15,0
A	Q _{mín} (l/h)	24	30	40	40	100	140	200	400	600
	Q _t (l/h)	60	75	100	150	250	350	500	1000	1500
B	Q _{mín} (l/h)	12	15	20	30	50	70	100	200	300
	Q _t (l/h)	48	60	80	120	200	280	400	800	1200
C	Q _{mín} (L/h)	6	7,5	10	15	25	35	50	100	150
	Q _t (L/h)	9	11	15	22,5	37,5	52,5	75	150	225

Quadro 10 - Vazões Mínima e de Transição de Acordo com o Diâmetro Nominal

Classe	DN	50	65	80	100	150	200	250	300	400	500
A	Q _{min} (m ³ /h)	1,2	2,0	3,2	4,8	12	20	32	48	80	120
	Q _t (m ³ /h)	4,5	7,5	12	18	45	75	120	180	300	450
B	Q _{min} (m ³ /h)	0,45	0,75	1,2	1,8	4,5	7,5	12	18	30	45
	Q _t (m ³ /h)	3,0	5,0	8,0	12	30	50	80	120	200	300
C	Q _{min} (m ³ /h)	0,09	0,15	0,24	0,36	0,90	-	-	-	-	-
	Q _t (m ³ /h)	0,225	0,375	0,60	0,90	2,25	-	-	-	-	-

As faixas de erros tolerados, o volume mínimo de ensaio para hidrômetros Q_n < 15 m³/h e as variações de vazão toleradas durante o ensaio são apresentadas nas Tabelas 5, 6 e 7, respectivamente.

Tabela 5 - Faixas de Erros Tolerados

Hidrômetro novo ou recentemente	± 5% entre Q _{min} inclusive e Q _t exclusive
Instalado	± 2% entre Q _t inclusive e Q _{max} inclusive
Hidrômetro com 5 anos de instalação	± 10% entre Q _{min} inclusive e Q _t exclusive
	± 5% entre Q _t inclusive e Q _{max} inclusive

Tabela 6 - Volume Mínimo de Ensaio para Hidrômetros de Q_n<15m³/h

Vazão de ensaio Q	Volume mínimo para determinação dos erros de indicação	
	Transmissão magnética	Transmissão mecânica
Q ≤ Q _t	100 d	50 d
Q > Q _t	500 d	100 d

Nota: d representa a menor divisão de leitura no hidrômetro.

Tabela 7 - Variação da vazão durante os ensaios de calibração de hidrômetros

Q ensaio	Variação máxima
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2,5\%$
$Q_t = Q \leq Q_{max.}$	$\pm 5\%$

No que se refere a medida do volume escoado, o erro deve ser inferior a $\pm 0,2\%$.

Finalmente, para a realização do ensaio de estanqueidade deverá ser aplicada uma pressão de 2,0 MPa aplicada durante 1 minuto para medidores de $Q_n < 15 \text{ m}^3/\text{h}$ e 1,5 vezes a pressão nominal aplicada gradualmente e sem golpes durante 1 minuto para medidores $Q_n \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$.

7.1.1.2 Ensaios de Aprovação de Modelo

Estes ensaios devem ser efetuados sempre que um fabricante apresentar um medidor de novo tipo ou modelo. Sua realização permite verificar se um determinado medidor atende às condições de funcionamento desejadas, no que se refere aos aspectos práticos de medição e manutenção de suas características ao longo do tempo. Estes testes devem ser realizados pelo INMETRO em seu laboratório ou no laboratório do fabricante, devidamente assistidos e aprovados pelo INMETRO.

Para aprovação de modelo, o medidor deve ser submetido aos seguintes ensaios, conforme seqüência indicada a seguir:

- Ensaio visual - consiste em verificar se o medidor cumpre as condições gerais da NBR 8193 - Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15,0 m³/h de vazão nominal - Especificação e NBR 14005 - Medidor velocimétrico para água fria de vazão nominal de 15 m³/h até 1500 m³/h;
- Ensaio dimensional - consiste em verificar as dimensões previstas na NBR 8193, NBR 8194 e NBR 14005 e as dimensões das roscas e flanges segundo a NBR 6414, NBR 8133 e NBR 14005;
- Aferição, regulagem e lacração do hidrômetro - o hidrômetro deve ser regulado e aferido de modo que os erros de indicação fiquem dentro das tolerâncias admissíveis e posteriormente lacrados de acordo com o item 5.4.1 da NBR 8193 e 5.1.2 da NBR 14005;
- Ensaio hidrostático - cada hidrômetro deve suportar, sem danos ao seu funcionamento e sem vazamento e/ou exsudação, uma pressão hidrostática de 2,0 MPa durante 1 minuto ou 1,6 MPa durante 15 minutos aplicada gradualmente e sem golpes para hidrômetros de Q_n até 15 m³/h tipo multijato e 1,5 vezes a pressão nominal aplicada gradualmente e sem golpes durante 1 minuto para medidores de $Q_n \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ do tipo Woltmann;
- Ensaio de funcionamento inverso - o hidrômetro deve ser instalado no sentido inverso do escoamento normal e deve funcionar na vazão nominal durante um período de pelo menos 6 minutos;
- Ensaio de acoplamento magnético - o ensaio de verificação da eficiência do acoplamento magnético, com o tempo menor do que a abertura da válvula, é a comparação do volume registrado com o volume escoado, quando o medidor parte do repouso até atingir funcionamento estável, e deve estar conforme a NBR 8193;

- Ensaio de blindagem magnética - o ensaio consiste em submeter o hidrômetro de transmissão magnética a um campo magnético externo gerado por dois imãs de características definidas e verificar a variação do erro relativo percentual na vazão mínima;
- Ensaio de verificação dos erros de indicação (geralmente nas vazões Qn, Qt e Qmin) - consiste em comparar as indicações do hidrômetro ensaiado com as leituras dos padrões das bancadas de aferição. Na representação gráfica dos erros de indicação, utiliza-se o erro relativo (percentual) apresentado pelo hidrômetro ensaiado, calculado segundo a fórmula:

$$E = \frac{Vi - Vc}{Vc} \cdot 100$$

onde:

Vi = volume indicado pelo hidrômetro;

Vc = volume de referência;

E = erro relativo em percentagem (%);

- Ensaio de desgaste acelerado - consiste em submeter o hidrômetro a condições simuladas de serviço e obter com isso projeção futura de seu estado e comportamento, conforme NBR 8195;
- Ensaio de verificação dos erros de indicação após desgaste acelerado e cálculo dos desvios - o procedimento básico deve ser o mesmo do ensaio de verificação dos erros de indicação e posteriormente calculado o desvio dos erros correspondentes a cada vazão;
- Ensaio de determinação da perda de carga - consiste em determinar o diferencial de pressão a montante e a jusante do hidrômetro, sob uma vazão constante (geralmente a Qmax ou a Qn);
- Ensaio da faixa de regulagem - o hidrômetro deve ser calibrado na vazão nominal com o regulador nas posições totalmente aberto e totalmente fechado e a variação das duas calibrações deve estar de acordo com o item 5.2.5.3 da NBR 8193 e 7.2.9 da NBR 14005;
- Ensaio de resistência da cúpula - deve ser elaborado conforme item 5.2.3 da NBR 8193;

7.1.1.3 Ensaios de Conformidade de Modelo

Esse ensaio tem como objetivo verificar se um determinado tipo/modelo de hidrômetro, com modelo aprovado anteriormente, continua com as mesmas características quando da sua aprovação. Na realidade, este ensaio permite verificar se não houve modificação, por parte do fabricante, de um modelo aprovado e em utilização.

A conformidade de modelo é verificada através do conjunto de ensaios mencionados na subseção 7.1.1.2.

7.1.1.4 Ensaios de Recebimento

Esse ensaio tem como objetivo verificar se os hidrômetros adquiridos correspondem aos que foram especificados na licitação.

7.1.2 Viabilidade de Montagem e Operação de Bancadas de Ensaio e Oficinas de Reparo

Antes de se implantar uma oficina própria para reparar e calibrar hidrômetros, deve ser elaborado um estudo minucioso dos custos envolvidos relativos a sua utilização, tais como: equipamentos, mão-de-obra, materiais e instalações necessárias.

São recomendadas, a seguir, algumas medidas a serem tomadas para a obtenção dos dados necessários:

- Estimar a quantidade mensal de hidrômetros, por capacidade, retirados para manutenção corretiva;
- Estimar a quantidade mensal de aferições, por capacidade, solicitadas por usuários;
- Estabelecer um Programa de Manutenção Preventiva a ser seguido, estipulando a quantidade mensal de hidrômetros, por capacidade, a ser executado;
- Estabelecer os tipos de serviço que serão realizados na oficina:
 - ✓ Somente reparação e calibração dos medidores enviados;
 - ✓ Um exame prévio e calibração em todos os medidores enviados ou exames por amostragem;
 - ✓ As calibrações para atender reclamações de usuários serão feitas na oficina ou no local da instalação;
 - ✓ Serão efetuados ensaios de pré-qualificação de medidores;
 - ✓ Serão efetuados ensaios de recebimento.
- Estabelecer o processo de reparação a ser efetuado:
 - ✓ Jateamento ou tamboreamento das carcaças;
 - ✓ Lavagem com troca de peças;
 - ✓ Lavagem com troca de subconjuntos.

Os três primeiros itens podem ser executados tendo como base os cadastros da área comercial. Eles são importantes, pois a partir deles é que se tem uma idéia da quantidade mensal de medidores a ser retirada para manutenção e, portanto, das seguintes necessidades:

- Número de hidrômetros sobressalentes, por capacidade, necessários ao giro, ou seja, para que as manutenções preventiva e corretiva, juntamente com as reclamações de usuários, possam ser executadas sem interrupções;
- Peças de reposição e materiais necessários para que o serviço da oficina não sofra interrupções;
- Pessoal e equipamentos necessários para atender estes serviços.

Nesse sentido, o Programa de Manutenção Preventiva deve ser feito de modo que haja uma média mensal de retiradas a mais constante possível, visto que uma variação muito grande de um mês para outro faria com que a oficina ficasse ociosa por um determinado período e com grande acúmulo de serviço em outro.

A definição dos tipos de serviços que serão realizados na oficina vai influir diretamente na quantidade de pessoal e equipamentos a serem utilizados. Assim, por exemplo, se for definida a realização de exame prévio e calibração em todos os medidores enviados, para se obter dados sobre sua vida útil e seu comportamento na rede, de forma a balizar o Programa de Manutenção Preventiva, isto implicaria em:

- Número maior de pessoal, inclusive de melhor nível técnico;
- Número maior de bancadas de aferição para não comprometer aquelas necessárias para a produção da oficina;
- Tendo em vista que o processo de reparação seria mais demorado, os medidores levariam mais tempo para voltar ao giro, sendo, portanto, necessário maior número de medidores sobressalentes.

Se for definido que para todas as reclamações de usuários os medidores serão aferidos na oficina, serão necessários mais pessoal e bancadas de aferição. Por outro lado, se for definido que as aferições serão feitas no local de instalação, além de pessoal serão necessárias bancadas portáteis e viaturas.

Se for definido que serão efetuados ensaios de pré-qualificação e de recebimento, isso implicará em necessidade de maior número de pessoal técnico, mais bancadas para aferição, e bancadas para executar o teste de fadiga. Como os ensaios de pré-qualificação e recebimento em geral não são muito freqüentes, talvez seja mais interessante contratar serviços de terceiros quando necessário.

O estabelecimento do processo de reparação influi nos tipos de equipamentos necessários a sua execução, na qualidade do pessoal, e nos tipos de peças a serem adquiridos e estocadas no almoxarifado.

Assim, por exemplo, na limpeza das carcaças e peças metálicas, ao se optar por jateamento com micro esferas de vidro, haverá necessidade de mais máquinas e pessoal para operá-las, pois, nesse processo, é jateada peça por peça e um operador bem treinado faz em média 250 a 300 peças por dia, ao passo que no tamboreamento são efetuadas a limpeza de 80 peças a cada 3 minutos, necessitando de apenas uma pessoa para carregar e descarregar as peças metálicas.

As carcaças de ferro fundido dos medidores de $Q_n \geq 15 \text{ m}^3/\text{h}$ são, em geral, limpas com jato de areia e pintadas internamente com composto a base de epoxi e externamente com tintas a base de borracha clorada. Sendo os custos de cabines de jato de areia e cabines de pintura muito elevados, e levando-se em conta que o número destes medidores é muito pequeno, provavelmente é mais viável contratar este serviço de terceiros.

Quanto aos processos de lavagem com troca de peças e lavagem com troca de subconjuntos (kits), o primeiro, que a priori seria mais econômico pelo fato das peças serem mais baratas que os subconjuntos, apresenta os seguintes inconvenientes:

- Processo é mais demorado pois é feito hidrômetro por hidrômetro, por meio do exame dos subconjuntos e da troca de peças necessárias;
- Necessidade de maior número e de melhor nível pessoal;
- Necessidade de ferramentas mais específicas;

- Maior custo de almoxarifado, visto a necessidade de controlar e estocar um grande número de peças pequenas;
- Devido a composição de peças novas com peças usadas, geralmente o número de hidrômetros reprovados na aferição aumenta, havendo necessidade de repasses, ou seja, o hidrômetro reprovado volta para ser refeito.

Assim, tendo-se uma idéia aproximada da quantidade mensal por capacidade de medidores a reparar, do processo de reparação adotado e dos tipos de ensaios a realizar, pode-se definir a quantidade e o nível de pessoal necessário (ajudante, reparador, aferidor, técnico, engenheiro, etc.), as ferramentas necessárias e os equipamentos para a reparação (máquinas de abertura e fechamento, máquina de jateamento com micro esfera de vidro ou máquina de tamboreamento, cabine de pintura, cabine de jato de areia, compressor, etc.), bancadas industriais para a reparação, prateleiras e estantes para almoxarifado, bancadas de aferição, conjuntos moto-bombas, microcomputador, etc.

As bancadas de aferição podem se destinar a ensaiar desde 1, até cerca de 80 medidores por vez, dependendo da capacidade desejada. Podem também ensaiar capacidades distintas por intermédio da combinação de tanques de volumes diferentes.

Atualmente existem bancadas com processamento computadorizado. São mais rápidas e fornecem relatórios mais completos, porém são restritas a medidores com transmissão magnética. Além disso, dado que o volume medido é baseado na leitura ótico-eletrônica de uma roseta bicolor acoplada diretamente no eixo da turbina do medidor, e como para o mesmo volume o número de rotações da turbina varia de acordo com o fabricante e com a capacidade, introduz-se o problema adicional da necessidade de reprogramação segundo cada marca e capacidade de hidrômetro sob ensaio. Como geralmente a maior quantidade de medidores reparados é de Q_n 0,75 m³/h e 1,5 m³/h, utiliza-se a bancada eletrônica somente para estas capacidades.

Definidas as bancadas necessárias, deve ser escolhida a opção para sua alimentação: reservatório elevado de nível constante ou bombas de rotação variável. Além disso deve ser determinado o volume de água necessário.

Com todos os dados levantados e definidos, elabora-se o projeto da oficina, constando de: leiaute das bancadas de reparação, equipamentos auxiliares, bancadas de aferição e respectivos conjuntos moto-bomba, áreas de escritório e almoxarifado, e determinam-se os custos da construção do prédio e das instalações eletromecânicas de todos os equipamentos necessários.

Assim, somando-se os custos de construção da oficina, de aquisição e montagem dos equipamentos, de materiais necessários e de pessoal, e compondo-se os custos depreciados com o tempo e fixos por mês, realiza-se uma comparação com os custos desses serviços caso executados por terceiros, definindo-se, assim, a viabilidade da construção da oficina.

Cabe lembrar que, ao custo de execução por terceiros devem ser acrescidos o custo de transporte e o custo com a diferença da quantidade de medidores necessários ao giro, isto porque, com oficina própria, os medidores reparados voltam ao almoxarifado após 2 a 5 dias, ao passo que para enviar para terceiros é preciso formarem-se lotes que pode levar de 15 a 30 dias, havendo, portanto, necessidade de uma quantidade bem maior de medidores sobressalentes.

7.2 REQUISITOS TÉCNICOS OPERACIONAIS DE BANCADAS DE ENSAIOS E OFICINAS DE HIDRÔMETRO

7.2.1 Requisitos Técnicos e Operacionais de Bancadas de Ensaio

Geralmente, para a execução dos ensaios são necessários os seguintes equipamentos:

7.2.1.1 Bancada de Ensaio de Calibração

Deve ser projetada, construída e utilizada de forma que seu desempenho seja satisfatório e não introduza erros significativos nos resultados dos ensaios.

O princípio da bancada de ensaio pode ser volumétrico, gravimétrico ou medidor padrão, podendo os seus procedimentos ser automatizados ou assistidos por processadores eletrônicos. Normalmente em oficinas utilizam-se bancadas volumétricas, sendo as gravimétricas mais utilizadas em laboratório devido a sua melhor precisão, e as bancadas com medidor padrão mais empregadas no campo.

No caso de ensaio de hidrômetros em série, a bancada deve preservar as características individuais de cada hidrômetro, não podendo haver interferência entre estes. Deve ser garantida a pressão mínima suficiente na saída de cada instrumento, para evitar o efeito de cavitação.

A bancada deve receber alimentação direta por sistema de recalque e/ou por reservatório de nível constante, sendo esse último recomendável para as vazões entre Q_{min} inclusive e Q_t inclusive. A alimentação da bancada deve ser suficientemente estável de modo que durante os ensaios a variação da vazão seja inferior a $\pm 2,5\%$ na faixa entre Q_{min} e Q_t exclusive;

Finalmente, a bancada deve ser instalada de maneira que os hidrômetros em ensaio estejam no seu plano de trabalho e os reservatórios calibrados na mesma posição em que foram aferidos.

- Bancada volumétrica
 - ✓ Pode ser construída com um ou mais reservatórios calibrados, cada um deles dotado de escala graduada indicativa de volume e de válvula de descarga;
 - ✓ O reservatório calibrado deve ser construído de tal forma que ao encher de ar seja evacuado e ao esvaziar o líquido escoe completamente;
 - ✓ Na escala graduada de leitura, a resolução deve representar um volume equivalente, menor ou igual a 0,5% do volume escoado. O valor do intervalo da escala de verificação do reservatório, expresso em litros, deve ser da forma $1 \times 10n$, $2 \times 10n$ ou $5 \times 10n$, onde n é um número inteiro positivo, negativo ou nulo. Caso a leitura da escala do reservatório não seja visual direta, o método utilizado deve garantir uma resolução no mínimo igual a 0,5% do volume escoado;
 - ✓ O erro máximo admissível para o reservatório calibrado é de 0,2% de seu volume total. Os reservatórios calibrados têm que ser aferidos num período não superior a 5 anos, através de tanques calibrados com certificados reconhecidos pelo INMETRO.

A Figura 24 a seguir apresenta um esboço de uma bancada de ensaio de princípio volumétrico.

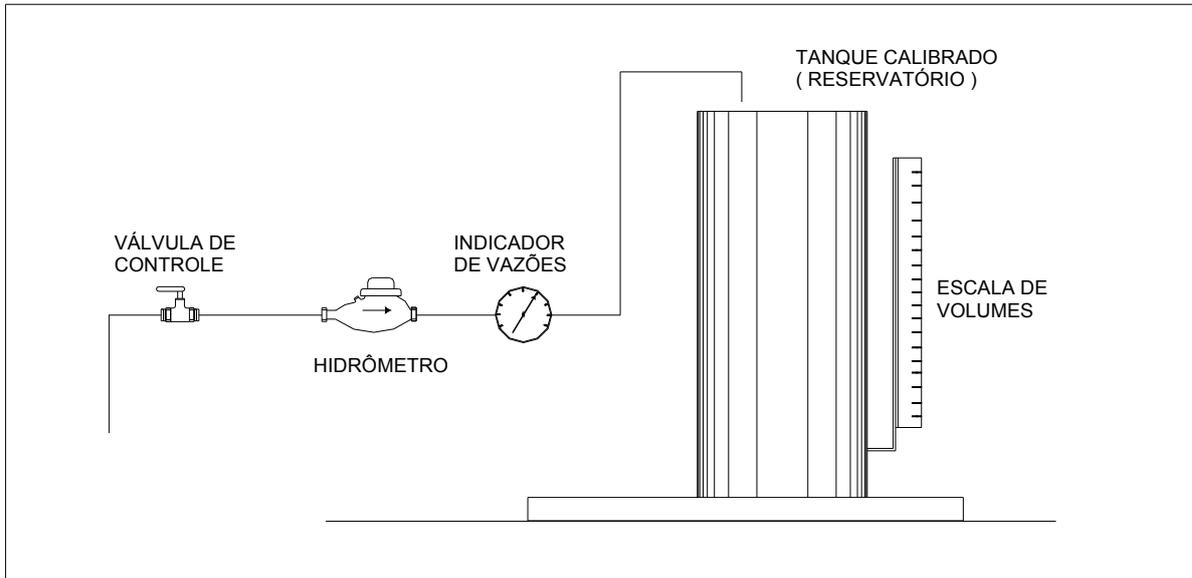


Figura 24 - Bancada de ensaio de princípio volumétrico

- Bancada gravimétrica

- ✓ Deve possuir balança para a pesagem da massa de água deslocada através dos hidrômetros;
- ✓ A massa medida deve ser convertida em volume de acordo com a massa específica da água em função da temperatura;
- ✓ A resolução da balança deve ser menor ou igual a 0,5% da grandeza medida, sendo que o erro máximo admissível para a balança é de 0,2%;
- ✓ A balança deve ser aferida em períodos não superior a 5 anos por meio de pesos padrão fornecidos com certificados reconhecidos pelo INMETRO.

A Figura 25 apresenta seguir um esboço de uma bancada de ensaio de princípio gravimétrico

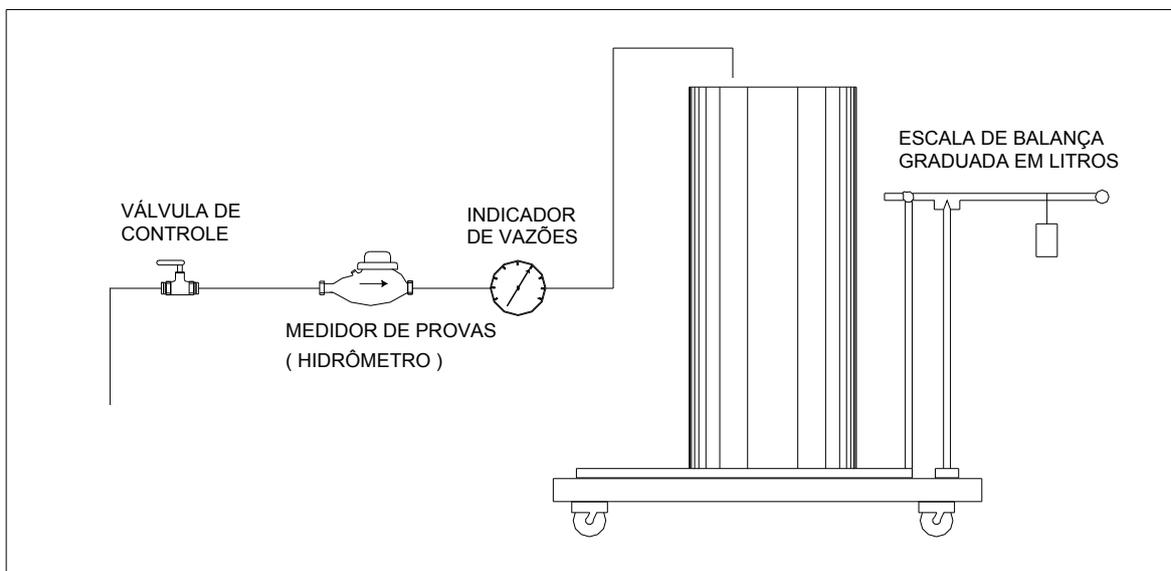


Figura 25 - Bancada de ensaio de princípio gravimétrico

- Bancada com medidor padrão;
- ✓ pode-se utilizar para determinação do volume escoado um medidor padrão, desde que apresente uma resolução menor ou igual a 0,5% da grandeza medida e tenha um erro máximo admissível de 0,2%;
- ✓ caso o medidor padrão empregado determine a massa escoada, o volume escoado deve ser determinado de acordo com a massa específica da água em função da sua temperatura com exatidão compatível com a do medidor padrão;
- ✓ o medidor padrão deve ser calibrado periodicamente, com certificado reconhecido pelo INMETRO.

7.2.1.2 Bancada de Ensaio para Perda de Carga

As extremidades da bancada de ensaio para determinação das perdas de carga devem ser construídas com tubos retos, obedecendo a relação $L \geq 15D$, $L1 = 10D$ e $L2 \geq 5D$, onde $L1$ e $L2$ são os comprimentos dos tubos à montante e à jusante, respectivamente, dos pontos extremos de tomada de pressão na seção de medição, e D é o diâmetro interno da tubulação conforme Figura 26 a seguir.

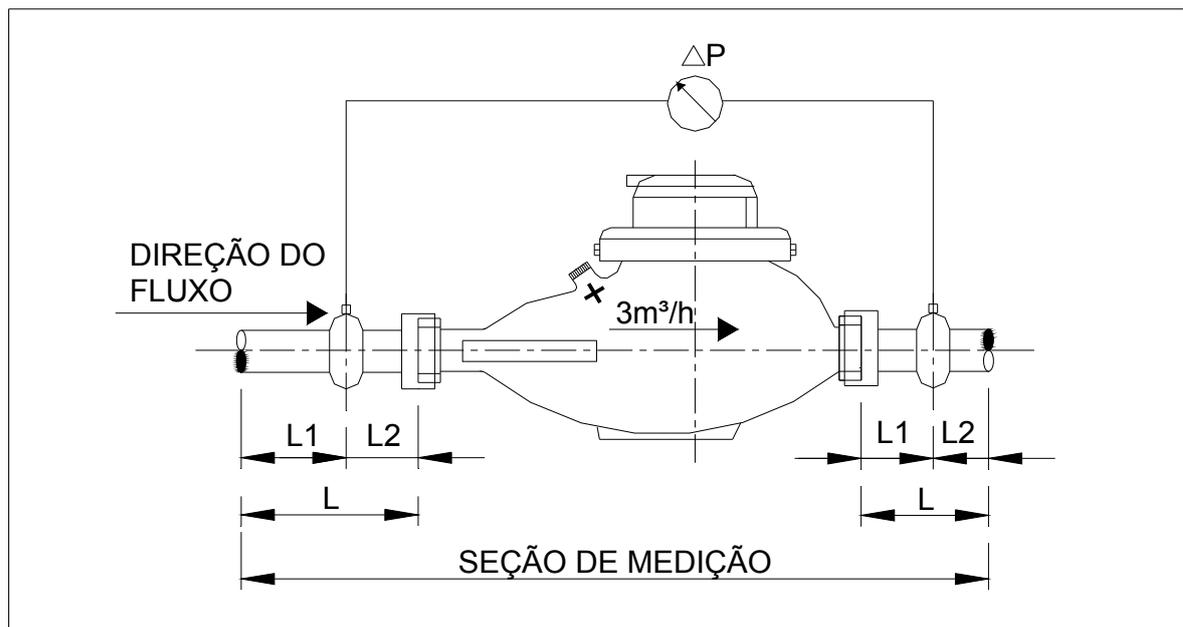


Figura 26

Durante a construção da bancada e desenvolvimento dos ensaios deve-se levar em consideração as seguintes recomendações:

- As tubulações à montante e à jusante do hidrômetro devem ter o mesmo diâmetro interno de suas conexões;
- Deve receber alimentação direta por sistema de recalque e/ou por reservatório de nível constante;
- A alimentação da bancada deve ser suficientemente estável de modo que durante os

ensaios a variação de vazão seja inferior a $\pm 5\%$ na faixa entre Q_t e Q_{max} , inclusive, e $\pm 2,5\%$ na faixa entre Q_{min} e Q_t , exclusive;

- Deve ser instalada de maneira que os hidrômetros em ensaio estejam no seu plano de trabalho;
- Na determinação da perda de carga do medidor deve ser descontada a perda de carga dos trechos retos entre as tomadas de pressão e a entrada e saída do medidor.

Normalmente este ensaio é efetuado na própria bancada de ensaio de calibração. Caso seja utilizado manômetro metálico ou eletrodo, esses equipamentos deverão possuir calibração certificada.

- Manômetros - O erro máximo admissível para os manômetros de pressão estática e diferencial é de 5% da pressão indicada.
- Medidor de vazão - O erro máximo admissível para a medição de vazão é de 2% da vazão medida.
- Termômetro - A resolução deve ser maior ou igual a 1°C.
- Paquímetro - A resolução deve ser menor ou igual a 0,05 mm.
- Cronômetro - A resolução deve ser maior ou igual a 0,2 s.
- Calibrador de rosca tipo anel - Deve atender às normas NBR 10081 e NBR 12811.
- Imãs para ensaio de blindagem - Devem atender ao estabelecido no item 4.10 da NBR 8195.

7.2.1.3 Equipamento para Ensaio de Estanqueidade

Deve ser dotado de dispositivo de fechamento do medidor, alimentação com água e meios para retirar o ar da câmara de medição.

A pressão hidrostática deve ser controlada com manômetro de fundo de escala da ordem de 3,0 MPa ou outro dispositivo de controle adequado.

7.2.1.4 Equipamento para Ensaio da Cúpula

Consiste de uma esfera de aço de diâmetro 25 mm e um suporte para o hidrômetro com escala graduada vertical de no mínimo 500 mm.

As seguintes recomendações a seguir devem ser aplicadas tanto na fase prévia, quanto durante o decorrer dos ensaios:

- Características da Água
 - ✓ Ensaios em hidrômetros devem ser feitos com água que apresente as mesmas características daquela utilizada para o abastecimento público;
 - ✓ A água não pode conter qualquer elemento capaz de danificar o hidrômetro ou afetar adversamente sua operação;
 - ✓ A água não pode conter bolhas de ar e, antes de cada ensaio, todo o ar deve ser purgado das instalações;

- ✓ A temperatura da água deve situar-se sempre entre 1 oC e 40 oC e a variação da temperatura da água durante o ensaio deve ser menor ou igual a 5 oC;
- ✓ No início e no fim de cada ensaio, o volume de água contido na tubulação deve ser o mesmo.
- Vibração e Choque - Em todos os ensaios devem ser tomadas precauções para minimizar os efeitos das vibrações e choques;
- Vazamento - Antes do início de cada ensaio, deve ser feita uma verificação, a fim de detectar qualquer vazamento;
- Segurança - Devem ser previstos nos equipamentos de ensaio, dispositivos de proteção, visando a segurança dos operadores.

7.2.2 Requisitos Técnicos e Operacionais das Oficinas de Hidrômetros

Para que uma oficina de hidrômetros cumpra com seu objetivo principal - garantir as características metrológicas dos medidores recuperados - deve atender aos requisitos mencionados nas subseções seguintes.

7.2.2.1 Requisitos Técnicos

- Instalações, equipamentos e ferramental adequados que permitam que os serviços sejam executados dentro dos padrões exigidos;
- Pessoal capacitado e em número suficiente para atender à demanda de serviços.

7.2.2.2 Requisitos Operacionais

- O seu processo de trabalho deve obedecer princípios técnicos e de produtividade;
- Os serviços devem ser acompanhados de estudos de custos, propiciando a decisão correta de reparar ou não determinado tipo de hidrômetro;
- Participação de pessoal, principalmente de técnicos, no sentido de, além de fazer a manutenção dos hidrômetros, pesquisar a metodologia mais eficiente de modo a melhorar a produtividade;
- Participação de pessoal técnico na pesquisa de funcionamento e características construtivas de hidrômetros, de modo a conhecer bem o seu funcionamento e detectar qualquer problema de fabricação, além de propor melhorias junto aos fabricantes. De suas investigações podem depender a correta seleção de hidrômetros a adquirir e, com isso, a própria eficiência da micromedição. Neste sentido, é importante que este pessoal participe em ensaios de aprovação de novos modelos;
- Visando a melhoria da micromedição, o pessoal técnico deve estar sempre se atualizando, procurando conhecer as novidades do mercado de medidores e sugerindo sua aplicação, quando for o caso.

8 SUBMEDIÇÃO EM SISTEMAS MICROMEDIDOS

8. SUBMEDIÇÃO EM SISTEMAS MICROMEDIDOS

É bastante conhecido o regime de baixas vazões de abastecimento das instalações prediais no Brasil. Esse é um fenômeno generalizado que ocorre principalmente em função da adoção de reservatórios prediais dotados de torneiras de bóia. É intrínseco do funcionamento da torneira de bóia o escoamento a baixos valores de vazão, à medida que ela vai se fechando.

Os trabalhos de medição de vazões de abastecimento em residências térreas e assobradadas levados a efeito por Montenegro (1986) na Região Metropolitana de São Paulo mostraram hidrogramas de consumos típicos do sistema de instalação predial misto, ou seja, aquele onde a distribuição é feita a partir do reservatório domiciliar (indireta) e também diretamente por meio dos ramais e sub-ramais ligados diretamente ao alimentador predial, portanto, sob pressão da rede pública de abastecimento. Os hidrogramas foram classificados por faixas mensais de consumo: desde o consumo mínimo até 90 m³/mês. Esses hidrogramas confirmaram integralmente que, durante grande parte do tempo, as vazões medidas nos hidrômetros estavam em patamares bastante baixos. No entanto, por se tratar de instalações prediais de distribuição direta e indireta, os hidrogramas aparecem pontilhados por oscilações de vazão, correspondentes ao uso de peças diretamente ligadas ao alimentador predial.

Os dados obtidos no levantamento confirmaram que os hidrômetros trabalharam sob vazões próximas ou inferiores às suas vazões mínimas características e, nessas condições, eles registraram uma quantidade menor de água, ou seja, ocorreu submedição.

O fenômeno da submedição deve ser levado em conta no cálculo dos indicadores de perdas dos sistemas públicos de abastecimento.

O DTA A2 que trata a respeito dos Indicadores de Perdas nos Sistemas de Abastecimento de Água define o Índice de Perda na Distribuição (IPD) ou Água Não Contabilizada (ANC) como:

$$IPD = \frac{\text{Volume disponibilizado (VD)} - \text{Volume utilizado (VU)}}{\text{Volume disponibilizado (VD)}} \cdot 100$$

Uma forma simplificada de apresentar a equação acima, levando-se em conta o valor de ksm é:

$$IPD = \frac{VD - (ksm \cdot \sum Vm) + VE + VR + VO + VEs}{VD} \cdot 100$$

Onde:

VD - soma algébrica dos volumes produzidos, exportado e importado, disponibilizado para distribuição no sistema de abastecimento considerado;

ksm - coeficiente de submedição;

Vm - Volume micromedido, que corresponde aos volumes registrados nas ligações providas de medidores;

VE - Volume Especial, que corresponde à projeção de consumo a partir dos volumes micromedidos em áreas com as mesmas características da estimada, para as mesmas categorias de usuários;

VR - Volume Recuperado, que corresponde à neutralização de ligações clandestinas e fraudes;

VO - Volume Operacional, que corresponde aos volumes utilizados em testes de estanqueidade e desinfecção das redes (adutoras, subadutoras e distribuição);

VEs - Volume Especial, que corresponde aos volumes (preferencialmente medidos) destinados para corpo de bombeiros, caminhões-pipa, suprimentos sociais (favelas, chafarizes) e uso próprio nas edificações do prestador de serviços.

O Volume Utilizado pode, então, ser também subdividido em duas parcelas: o volume medido e o volume não medido. O volume não medido tem diversas fontes e pode ser estimado enquanto que o volume medido corresponde à somatória dos volumes totalizados pelos hidrômetros (Volume micromedido).

Na parcela correspondente aos volumes micromedidos, incide o fator multiplicativo de correção de submedição, designado por ksm, que visa corrigir os valores submedidos nos hidrômetros de forma a se obter índices mais exatos.

Os valores de ksm, segundo as diversas realidades dos serviços públicos de abastecimento no Brasil, ainda são matéria de investigação. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), vem trabalhando no tema de maneira a estabelecer uma metodologia que permita determinar o seu valor.

8.1 METODOLOGIA

A metodologia, em fase de desenvolvimento e aplicação, prevê o ensaio de hidrômetros novos e usados de acordo com os valores de vazão efetivamente verificados nos ramais prediais.

Quanto aos hidrômetros em uso, será necessário a utilização de um procedimento amostral com centralização baseada na capacidade nominal, tempo de utilização, tipologia ocupacional, características da água, etc.

Os ensaios deverão fornecer os erros de medição por valor de vazão. De posse desses elementos, com base nos hidrogramas levantados para a Região Metropolitana de São Paulo, será possível avaliar a importância da submedição no consumo total. Alternativamente, instalações prediais que não se enquadrarem na tipologia de levantamento realizada por Montenegro deverão ter seus perfis de consumo diretamente levantados por meio da utilização de hidrômetros com registradores contínuos (data-loggers).

9 LEITURA E PROCESSAMENTO DE DADOS

9. LEITURA E PROCESSAMENTO DE DADOS

9.1 FORMA DE LEITURA E REGISTRO DE DADOS

Até poucos anos atrás não se dispunha de meios e técnicas para a coleta e registro de leituras de consumo em campo, restringindo-se então aos apontamentos manuais em planilhas pré-impresas contendo grupos de usuários classificados por logradouro/rota de leitura.

Com o desenvolvimento da microinformática, modernas e mais eficientes técnicas de coleta e registro de dados vêm sendo colocadas à disposição dos serviços de saneamento a preços e condições acessíveis, requerendo, em sua maioria, apenas nível básico de escolaridade e qualificação da mão de obra.

A seguir, são relacionadas as formas mais conhecidas e as que vêm sendo testadas e adotadas mais recentemente:

- Leitura visual e registro manual gráfico em planilhas pré-impresas.

Forma mais antiga e convencional, possuindo baixo grau de confiabilidade e segurança levando a elevados índices de erros nos lançamentos. Requer mão de obra com baixa qualificação e escolaridade elementar (alfabetização completa e aritmética rudimentar);

- Leitura visual e registro eletrônico digital em coletor de dados.

Recurso técnico desenvolvido e em uso nos últimos dez anos. Já largamente utilizada nos serviços autônomos de maior porte e pelas companhias estaduais, diretamente ou por intermédio de terceiros.

O aumento da capacidade de armazenamento do coletor de dados dá grande versatilidade de uso e melhor qualidade no atendimento ao usuário (registros de dados cadastrais, de ocorrências no sistema/leitura, pedidos de serviços, reclamações, etc.) e maior confiabilidade nas informações (possibilita a utilização de códigos de segurança e alertas visuais/sonoros contra erros e inconsistências dos lançamentos). Possui dispositivos para transmissão direta dos dados (conexão eletrônica local ou conexão remota via telefone convencional/celular e rádio) para o banco de dados do sistema central de processamento, eliminando procedimentos intermediários de digitação e conferência visual, reduzindo custos e tempo de processamento e antecipando prazos de cobrança. Atualmente tem-se adotado também o sistema para emissão de contas in loco, principalmente devido ao monopólio dos Correios, quanto a questão de ser exclusivo na entrega das contas de água/esgoto, das Cias Municipais e Estaduais.

A redução do tamanho/peso tem sido outro facilitador do seu uso em grande escala, reduzindo o desgaste físico dos profissionais e aumentando, em consequência, a produtividade;

- Leitura e registro por meio eletrônico in loco.

Trata-se de aparelho eletrônico dotado de sensor especial de sinais ou leitor ótico e registrador em meio eletrônico ou magnético, sendo o dado coletado por acoplamento ou aproximação ao medidor ou ainda por acionamento a curta distância, o que, por sua vez, requer a instalação de hidrômetros eletrônicos. Pode ainda ser dotado de recursos para registros digitais de dados/informações similares aos do coletor de dados.

Não se tem conhecimento da adoção em escala desta modalidade nos serviços de

saneamento, salvo alguns poucos experimentos de teste em áreas com características e grupos especiais de usuários. As maiores restrições à adoção deste recurso parecem ser, em princípio, o maior custo dos medidores, a maior vulnerabilidade dos mesmos devido à sensibilidade dos sistemas, requerendo instalações físicas especiais, e o ganho pouco significativo de desempenho na coleta dos dados. Ainda mais, se usado unicamente para coleta e registro dos dados, terá menor versatilidade de recursos e menor utilidade, para o serviço e para o usuário, que o coletor de dados com leitura visual e registro eletrônico digital. As maiores vantagens deste recurso parecem ser a segurança e confiabilidade quase total dos dados e a maior precisão da medição proporcionada pelos medidores eletrônicos.

- Leitura e registro por meio eletrônico remoto.

Similar aos sistemas de telemetria usados para o controle operacional. Sua características técnica e operacional e seu custo unitário limitam seu uso aos sistemas de macromedição e a consumidores especiais de grande porte, não justificando, o uso em larga escala para pequenos e médios consumidores, tendo em vista a relação custo/benefício;

- Coleta de informação direta do usuário por meio de telefone ou correio eletrônico por computador (e-mail).

Apesar de óbvias, as restrições a esta forma de coleta de dados são: o baixo índice de telefones fixos/móveis instalados e a questão cultural relacionada à adoção de qualquer modelo baseado na declaração pessoal espontânea.

9.2 PERÍODO DE LEITURAS CONSECUTIVAS

A periodicidade de leituras, em especial no aspecto de regularidade, é fator importante tanto para a eficiência dos sistemas de controle/gerenciamento operacional e comercial, quanto para a gestão financeira dos serviços.

Como mencionado anteriormente, os serviços podem ter periodicidade diferenciada de leituras dos medidores de consumo, em função das características dos usuários. O mais importante é que o período entre leituras adotado para cada caso seja uniforme e regular (consecutivo).

A seguir, são comentadas as soluções mais freqüentemente adotadas por serviços de saneamento:

- Leituras mensais.

Recomendável nos seguintes casos: usuários com consumo acima de um patamar médio (a ser definido em função da estrutura tarifária - valor da conta); usuários que apresentem grande variação no consumo ao longo do tempo; setores com grande concentração de categorias mistas, especialmente zonas comerciais e industriais e setores homogêneos com média elevada de consumo;

- Leituras semanais/quinzenais.

Recomendável apenas para os grandes consumidores individuais, inclusive condomínios residenciais, comerciais ou industriais e para medidores de (micro)setores sem micromedição, independente se a medição é usada ou não para efeito de faturamento e cobrança.

A caracterização de “grande consumidor” depende da composição dos usuários de cada serviço, podendo ser definido pelo volume médio consumido (do ponto de vista operacional), pelo valor médio da conta (do ponto de vista financeiro) ou uma combinação das duas variáveis, quando as tarifas forem diferentes de uma categoria para outra;

- Leituras bimestrais.

Para usuários ou setores homogêneos com predominância de consumos regulares médios;

- Leituras Trimestrais/semestrais.

Para usuários ou setores homogêneos com predominância de consumos regulares baixos e para usuários ou setores com consumos regulares médios e que tenham contratos de demanda. Dependendo da amplitude de casos enquadrados neste agrupamento, pode-se ou deve-se estabelecer uma amostra de controle, com leituras mensais, para detecção e correção mais rápida de eventuais alterações extraordinárias no padrão de consumo;

- Leituras anuais.

Para usuários ou setores com consumos baixos e que tenham contratos de demanda.

Neste caso também deve-se manter amostra de controle para detectar variações extraordinárias e significativas nos consumos médios;

- Período aleatório.

Não é recomendável em nenhuma situação, salvo quando não houver micromedição ou a cobrança do serviço for baseada em taxa calculada sobre atributos físicos do imóvel e a leitura, nesses casos, for somente para controle operacional, ainda assim com muita restrição e critérios aceitáveis; e

- Leituras horosazonais.

9.3 FORMAS USUAIS DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Neste campo não há muitas novidades no mercado que tenham sido adotadas pelos serviços de saneamento, destacando-se nos últimos anos somente a introdução de equipamentos portáteis dotados de coletores de dados, microprocessadores e impressora, para cálculo e emissão instantânea da conta, conforme citado anteriormente.

As formas mais usuais de processamento de dados de consumo, faturamento e cobrança dos serviços são:

- Processamento e emissão manual.

Processo convencional bastante ultrapassado, mas que foi bastante usado até poucos anos nos serviços de pequeno porte e ainda sobrevive em pequenas localidades e eventualmente é reativado por vários serviços quando há falhas esporádicas nos sistemas informatizados.

Neste sistema os dados são processados manualmente com uso de calculadoras, tabelas, mapas e registrados em fichas de controle individual por aparelhos mecanográficos, sendo as

contas emitidas em máquina de escrever tradicionais.

Com a popularização, simplificação da operação e o barateamento dos recursos de informática, não se justifica mais o uso desta forma de processamento, cujas limitações e desvantagens são elementares e óbvias;

- Uso de recursos de informática.

É a forma utilizada por quase todos os serviços de saneamento, diversificando-se quanto à atualidade e capacidade operacional dos equipamentos usados e, em consequência, quanto aos recursos de programação e softwares aplicativos compatíveis.

O mercado de equipamentos e softwares de informática dispõe hoje de tecnologia e soluções de alto nível, capazes de atender aos projetos mais complexos, possibilitando a integração total dos sistemas administrativos, comerciais e técnico-operacionais demandados por um serviço de saneamento.

Em termos de atualidade e de recursos mais avançados destacam-se os sistemas de geoprocessamento, tendo como base primária, plantas obtidas de aerofotos georeferenciadas, sobre as quais são digitalizados os cadastros técnicos do sistema de água e esgoto, assim como todos os demais elementos cadastrais da infra-estrutura urbana disponíveis e desejados. A estes podem ser integrados, diretamente ou em rede, os sistemas operacionais e comerciais, além dos aplicativos técnicos de engenharia para os quais o software foi inicialmente desenvolvido.

Outro recurso avançado já citado no presente capítulo é o sistema de coleta de dados, processamento e emissão instantânea de contas de consumo, que, embora desenvolvido para a melhoria do sistema comercial, integra-se perfeitamente ao sistema de geoprocessamento.

Grande parte dos serviços optam pela terceirização do processamento de dados da área comercial e administrativa, com a operadora atuando in loco, dentro do próprio serviço. Mais recentemente, alguns deles têm adotado a terceirização de todo o gerenciamento comercial, do atendimento ao usuário ao corte por falta de pagamento e à substituição preventiva/corretiva de hidrômetros.

Existem ainda muitos serviços que se utilizam de serviços terceirizados de processamento remoto de dados comerciais, recebendo e transmitindo informações aos clientes por meios eletrônicos ou de malotes.

Com a tendência de integração total dos sistemas gerenciais e operacionais fica cada vez mais patente a necessidade do domínio e do processamento e manipulação das informações por equipes diretamente vinculadas aos serviços, podendo-se terceirizar apenas os serviços de apoio e suporte técnico e parte dos serviços de desenvolvimento e manutenção de sistemas de informática.

9.4 TECNOLOGIAS INOVATIVAS PARA LEITURA, EMISSÃO DE CONTAS E PROCESSAMENTO DE DADOS

Nas seções anteriores já foram comentadas ou referenciadas várias tecnologias inovadoras aplicadas à leitura/coleta de dados, emissão de contas e processamento de dados, destacando-se, a seguir, as mais significativas:

- Coletor eletrônico de dados - leitura visual e registro manual;
- Coletor eletrônico de dados - leitura e registro automático por meio eletrônico;
- Sistema de telemetria - registro e transmissão remota de dados por meio eletrônico;
- Transmissão de dados pelo usuário - leitura transmitida pelo usuário por intermédio dos meios de comunicação disponíveis, telefone ou rede de informática (e-mail);
- Coletor de dados, processamento e emissão de conta in loco em tempo real - utilizando-se equipamento portátil integrado por microcomputador e impressora;
- Emissão de conta escritural, com transmissão de dados por meio magnético (discos/fitas) ou eletrônico para as agências arrecadoras (débito automático em banco/cartão de crédito);
- Emissão de conta-carnê para compra antecipada de volume programado/determinado e/ou para contrato de demanda;
- Emissão de cartão ou ticket magnético para volumes padrão - compra antecipada de volume determinado, cujo consumo é liberado por meio de sistema eletrônico automatizado, integrado por medidor e registro com acionamento programado;
- Pré-pagamento - tecnologia onde são utilizados cartões magnéticos, semelhantes aos empregados para ligações telefônicas, com o volume de água a ser consumido pré-definido. Os cartões são inseridos em dispositivos eletrônicos instalados nos medidores e, após o término do volume pré-estabelecido, o fornecimento de água é desligado automaticamente.

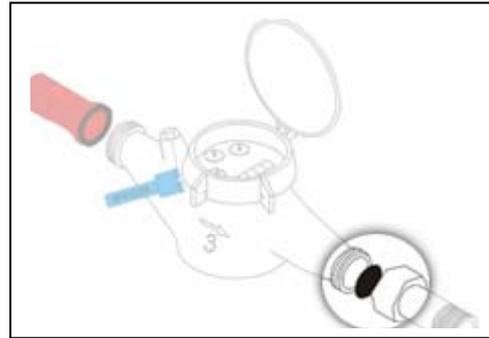
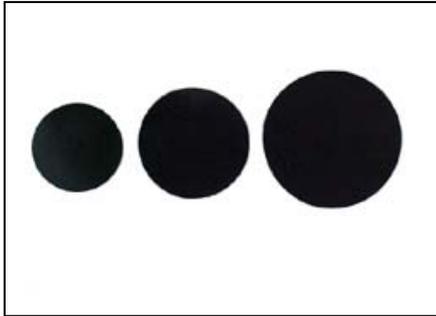
Dentre estas tecnologias, apenas a última ainda não se acha totalmente desenvolvida para aplicação em sistemas de abastecimento de água.

9.5 SUPRESSÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA – CORTE DE ÁGUA

Mesmo sendo uma atividade operacional dos serviços de água de grande importância, dita como controversa, inclusive com ações contrárias na Justiça, tendo como orientação o Código de Defesa do Consumidor, a instalação dos micromedidores também tem por finalidade a facilidade de se executar, com segurança e eficácia, esta atividade de corte do fornecimento de água, por motivos diversos, sendo o mais comum a falta de pagamento do fornecimento de água por parte do usuário.

Vários são os métodos utilizados para o corte da água, junto ao micromedidor, sendo os mais usuais, citados abaixo:

- Lacre cego de PVC – O Tampão Cego é um disco rígido de Polietileno de Alta Densidade com espessura de aproximadamente 1,5 mm, dimensionado para suportar pressões até 12 Kgf/cm². Instalado à montante do micromedidor, entre o tubete e o corpo do hidrômetro, possui o mesmo diâmetro do hidrômetro, interrompendo assim o fornecimento de água;



- Lacre Anti-Fraude – O Lacre Anti-Fraude é composto por duas semi-calotas, idênticas, que se encaixam. São produzidas exclusivamente com matéria prima virgem, em polipropileno (PP). Possui dois travamentos em cada lateral (quatro no total em cada peça), em sentidos opostos uns aos outros, não permitindo assim a abertura do Lacre por pressão em qualquer sentido. Impossibilita a abertura das porcas nas suas conexões. Pode ser utilizado em Hidrômetros de 1,0 à 10 m³/h, ou de diâmetro das conexões de bitola de 1" , ¾" e ½" (Cavalete).



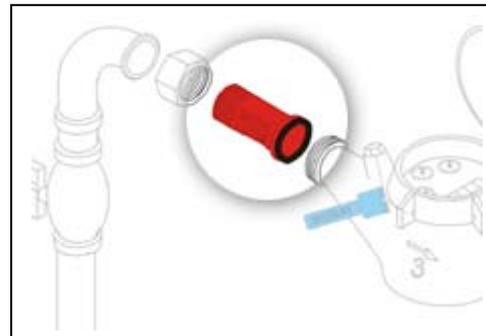
- Dispositivo sextavado de supressão (OB) – Fabricado em metal, com vedante de borracha 65 shore. Possui um aplicador rígido sextavado, que introduz o sistema OB no ramal domiciliar, e acionando o aplicador, o diâmetro do OB aumenta obstruindo totalmente o fluxo de água. Possui diâmetros variando de ½" a 2".



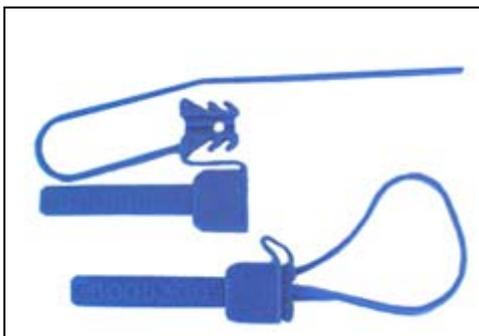
- Lacre de Corte para Registro – Caixa de plástico (polipropileno), ou metálica, com travamento, engate rápido. Apresenta barreira interna, exclusiva, que impede acesso ao registro. Fornecido na cor azul (outras cores sob consulta), com ou sem logomarca do interessado, numerados ou não. Para tubulação de até ¾".



- Tubete cego para corte - É um dispositivo para ser acoplado junto a uma das extremidades do Hidrômetro (substituindo o Tubete existente), com acoplamento e engaste para arruela de vedação (guarnição) em uma das extremidades e rosca padrão de tubulação na outra extremidade. Possui corpo fechado nas duas extremidades e um rasgo de aproximadamente 15mm x 18mm no meio do corpo, com reforço interno em "X", de forma a evitar a fraude através da perfuração do Tubete. Injetado em polipropileno, matéria prima virgem, resistente a pressão de 15 Kgf/cm², é re-utilizável.



- Selo de segurança (lacre), com fio de aço medindo 30 cm, confeccionado em PVC de alta resistência, de um lado é numerado e do outro é personalizado com a inscrição SEMAE. Deve ser utilizado em todos os tipos de corte citados acima, de maneira a garantir a inviolabilidade do corte.



***10 AÇÕES VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE
MICROMEDIÇÃO***

10. AÇÕES VISANDO A MELHORIA DAS CONDIÇÕES DE MICROMEDIÇÃO

Para que a Pref. de Rio Doce atinja seus objetivos na instalação dos hidrômetros, os seguintes aspectos devem ser considerados:

- Efetuar o dimensionamento e a seleção do hidrômetro obedecendo aos critérios apresentados no capítulo 4;
- Efetuar a instalação do hidrômetro obedecendo os critérios apresentados no capítulo 6;
- Na aquisição de novos hidrômetros, fazer constar no Edital de licitação no mínimo os seguintes itens:
 - ✓ Especificação técnica completa, salientando o tipo de medidor, características de funcionamento, características construtivas e materiais empregados de acordo com as normas brasileiras NBR 8193, NBR 8194, NBR 14005, Portaria no 29 de 7 de fevereiro de 1994 e respectivo regulamento técnico metrológico anexo do INMETRO;
 - ✓ Exigência de que os modelos de hidrômetros apresentados nas propostas, tenham sido aprovados pelo INMETRO de acordo com os ensaios de aprovação de modelo previstos na Portaria no 29, pela NBR 8195 e NBR 14005;
 - ✓ Prever a inspeção e acompanhamento eventual do processo de fabricação, por pessoal técnico próprio ou contratado, a fim de constatar que o medidor está sendo fabricado com os materiais exigidos na especificação;
 - ✓ Prever a realização de ensaios de recebimento nos lotes entregues conforme previsto na NBR 8195 com aplicação de multa e devolução do lote no caso de reprovação nos ensaios;
 - ✓ Certificar-se que as bancadas utilizadas para os ensaios (fixas na oficina ou portáteis para utilização no campo), tanto as próprias quanto as de terceiros, quando necessário, são aferidas nos períodos indicados e com a utilização de padrões certificados pelo INMETRO;
 - ✓ Efetuar um acompanhamento contínuo dos consumos por usuário, de modo que qualquer desvio significativo seja logo investigado e se for constatado defeito no hidrômetro, substituí-lo imediatamente. Este procedimento deve ser aplicado principalmente aos usuários da categoria grandes consumidores;
 - ✓ Elaborar o Programa de Manutenção Preventiva baseado em dados levantados de ensaios no campo e na oficina, conforme comentado na seção 6.2, e realizar acompanhamento dos resultados para verificar se o programa está sendo eficiente ou se necessita de ajustes;
 - ✓ Efetuar inspeções periódicas nas instalações dos hidrômetros de modo a inibir violação e fraudes por parte dos usuários;
 - ✓ Garantir, por meio de oficina própria ou de terceiros, que o estoque do almoxarifado seja suficiente para atender as necessidades de substituições de medidores por manutenção corretiva, reclamações de usuários e Programa de Manutenção Preventiva.

10.1 AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS DE MICROMEDIÇÃO

Cada tipo de instalação de micromedidores, possui suas especificidades próprias, com vantagens e desvantagens, comumente descritas pelos operadores dos serviços de água, tais como:

Quadro 13 - Vantagens e desvantagens relacionadas aos tipos de instalações dos medidores.

Tipo	Vantagens	Desvantagens
Hidrômetro instalado no passeio, em abrigo com tampa de ferro.	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de ser instalado sem comprometer a política de preservação do patrimônio tombado; 	<ul style="list-style-type: none"> - maior custo de instalação, comparado com os demais modelos; - maior dificuldade para a realização das leituras, pois o leiturista deverá agachar para realizar o serviço; - maior dificuldade na execução do corte, substituição, etc.; - maior facilidade para danificar o medidor, devido a entrada de água de chuva e lixo, diminuindo assim sua vida útil;
Hidrômetro instalado em cavalete metálico.	<ul style="list-style-type: none"> - menor custo de instalação dentre os demais modelos; - em geral, o menor tempo para instalação; - maior facilidade para instalação; - maior facilidade na realização das leituras, substituição, etc.; - maior facilidade na execução do corte; 	<ul style="list-style-type: none"> - como os medidores ficam expostos ao tempo, são mais sujeitos a vandalismos, de toda espécie;
Hidrômetro instalado protegido em caixa metálica em alvenaria.	<ul style="list-style-type: none"> - por estar protegido no interior de uma caixa metálica, em geral, possui maior vida útil, dentre os modelos apresentados; - maior facilidade na realização das leituras, substituição, etc.; - maior facilidade na execução do corte; 	<ul style="list-style-type: none"> - seu custo é intermediário, comparado ao modelo cavalete e de passeio; - com o tempo e uso constante, a tampa da caixa pode se soltar, expondo o micromedidor e prejudicando o visual do imóvel; - com o tempo, a caixa metálica sofre corrosão e apodrece e sua substituição, por outra, é trabalhosa;

11 ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES

11. ESPECIFICAÇÕES PARTICULARES

11.1 OBJETIVO

A presente especificação tem por objeto a padronização das ligações domiciliares de água com a construção e instalação de micromedidores (hidrômetros), na sede do no município de Rio Doce – MG.

11.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Os serviços projetados e especificados serão executados em obediência as normas da COPASA e da Associação Brasileira de Norma Técnicas - ABNT relacionadas com os serviços a serem executados.
- As Obras e Serviços, projetados e especificados serão executados em obediência aos documentos: Regulamentação de Preços e Critérios de Medição; normas da PREFEITURA relacionadas com o assunto e as da ABNT e Instruções de serviços para Avaliação de Empreiteira; e liberados pela Fiscalização através de Ordens de Serviços.
- A Empreiteira é responsável pelo fornecimento e instalação do Canteiro de Obra, com as características indicadas no projeto Padrão COPASA de cujo custo já está incluso nos preços unitários e/ou BDI.
- É de responsabilidade da Empreiteira o fornecimento eventual de móveis e equipamentos de escritório, com quantidades e especificações definidas pela PREFEITURA, para utilização durante a vigência do contrato, na unidade de fiscalização desta Empresa.
- A Fiscalização efetuará controles que considerar oportunos, tanto para constatar a exata aplicação das normas, especificação e qualidade de materiais, quanto para verificar dimensões e resistência dos materiais, adoção de providências técnicas adequadas para a execução de obra e outros, sem ônus à PREFEITURA.
- Fazem também parte integrante deste documento as recomendações Escritas da Fiscalização.
- A Empreiteira deverá manter todos os seus servidores devidamente uniformizados e com os necessários equipamentos de segurança. Os uniformes terão gravados a sigla ou nome da firma prestadora dos serviços.
- A Empreiteira deverá manter na obra durante o período contratual, um Engenheiro credenciado para execução e gerenciamento da obra, sendo de sua responsabilidade todo o ônus para tal fim (salário, encargos sociais, alimentação, moradia).
- Todos os impostos, taxas, tarifas, encargos sociais, sejam Federais, Estaduais ou Municipais, que incidam direta ou indiretamente sobre os serviços aqui especificados, correrão por conta única e exclusiva da Empreiteira.
- A Empreiteira deverá ter os equipamentos mínimos necessários para o bom desenvolvimento dos serviços.
- É de responsabilidade da Empreiteira as devidas providências relativas ao fornecimento, instalação, movimentação e manutenção de tapumes, cones de sinalização, placas de obras e todos os procedimentos necessários ao atendimento das posturas Municipais, Estaduais e Federais relativas a trânsito e segurança no trabalho.

11.3 RESUMO DESCRITIVO DOS SERVIÇOS

É responsabilidade da empreiteira a execução de todos os serviços que se fizerem necessários a perfeita implantação das ligações prediais, conforme projeto e de acordo com as normas relacionadas à execução dos serviços.

11.4 FORNECIMENTO DE MATERIAL

- O fornecimento de materiais também obedecerá às normas da ABNT e será feito pela EMPREITEIRA, por sua conta e risco.
- Todo material fornecido pela Empreiteira deverá ser acompanhado do Teste de Controle de Qualidade do Fabricante e/ou de Firma Especializada no ramo, sem ônus para a PREFEITURA, por solicitação ou indicação desta.

11.5 MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

- Os serviços especificados e projetados serão medidos e pagos conforme os itens das planilhas de orçamento anexas e em obediência ao disposto na Especificação Geral da PREFEITURA e seus anexos.
- Os serviços auxiliares serão pagos por medição de acordo com os preços unitários constantes nas planilhas de orçamento.

11.6 PRAZOS E CRONOGRAMAS FÍSICO-FINANCEIRO

- O prazo para execução de todas as obras especificadas não deve ultrapassar a 90 dias, contados a partir da data de emissão da primeira Ordem de Serviço.
- A elaboração do cronograma Físico-Financeiro deverá obedecer ao que determina o Edital de Concorrência, e basear-se-á nos itens constantes das planilhas de orçamento constantes do Caderno de Licitação.

11.7 TRABALHOS E FORNECIMENTOS EXTRAS

A aprovação de serviços ou fornecimentos de materiais não constantes da planilha contratual obedecerá ao estipulado na Norma de Procedimento.

11.8 ACERTO DE MATERIAL E ENTREGA DA OBRA

- A EMPREITEIRA deverá manter arquivo das Ordens de Serviços emitidas e/ou liberados pela Fiscalização, bem como, o controle físico financeiro das obras e dos materiais aplicados.
- A EMPREITEIRA deverá manter atualizado o Cadastro das Obras executadas, apresentando-o mensalmente à Fiscalização, para aprovação.
- A EMPREITEIRA, quando do término da obra, deverá solicitar oficialmente à PREFEITURA o “Termo de Recebimento Definitivo de Obra”.

- O “Termo de Recebimento Definitivo de Obra” só será emitido após a aprovação pela PREFEITURA dos seguintes documentos:
 - ✓ Inventário Físico de aplicação de materiais na Obra.
 - ✓ Quadro de Controle de Ordens de Serviços.
 - ✓ Planta Cadastral das Obras Realizadas.
 - ✓ Relatório físico-financeiro do Empreendimento.
- A EMPREITEIRA juntamente com o Engenheiro Fiscal da Obra deverão testar todas as unidades para receber as cargas previstas no projeto, com os testes mais usuais:
 - ✓ Aduoras e rede de distribuição: teste hidrostático.
 - ✓ Estruturas de concreto: ensaio de carregamento; estanqueidade e impermeabilidade.
 - ✓ Teste de performance dos equipamentos projetados em relação ao instalado.

11.9 NORMAS GERAIS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

11.9.1 Instalações Preliminares e Mobilização

As instalações e trabalhos preliminares compreendem, em geral, todos os recursos e providências necessárias à perfeita execução das obras, de acordo com as condições estabelecidas nestas Especificações e relacionados a seguir:

O CONSTRUTOR deverá designar um engenheiro com experiência comprovada no ramo, devidamente registrado no CREA, para, em seu nome, com plenos poderes decisórios, representá-lo perante a PREFEITURA em todos assuntos relativos às obras.

A indicação do referido técnico a PREFEITURA se fará acompanhar do respectivo “Curriculum Vitae” e número de registro no CREA, no prazo máximo de 10 (dez) dias após a solicitação da PREFEITURA.

O CONSTRUTOR deverá manter um Técnico em Edificações ou Estradas ou Saneamento, denominado de Coordenador dos Trabalhos à disposição das obras e serviços, durante a vigência do contrato com poder de decisão e experiência comprovada em serviços de recomposição de pavimentos. O mesmo deverá ser apresentado por meio de ofício, a PREFEITURA, imediatamente após a assinatura do contrato.

O CONSTRUTOR deverá dimensionar e instalar seu canteiro de obra, que será constituído de um barracão de obra, e áreas devidamente protegidas para estocagem de materiais. O canteiro de obra deverá ter, em local conveniente, placas alusivas da obra, conforme modelo indicado pela PREFEITURA, bem como de identificação do CONSTRUTOR.

O CONSTRUTOR deverá destinar à execução das obras, conforme requerido, todo o transporte, mão-de-obra, ferramentas e equipamentos.

Todo o pessoal de execução de obras, inclusive os elementos técnicos e administrativos do CONSTRUTOR deverão, obrigatoriamente, usar uniformes quando em serviço. A indumentária uniformizada do pessoal de execução das obras será constituída de:

- Blusão e calça de brim, tipo sol-a-sol, tendo bordado nas costas do blusão, o nome do CONSTRUTOR;
- Capacete de proteção, rígido;
- Calçados de borracha ou couro, conforme requerido pelo tipo de trabalho desempenhado;
- Luvas adequadas ao tipo de ferramentas ou equipamentos manuseados.

O CONSTRUTOR deverá, também, tomar as seguintes providências antecipadamente à abertura de qualquer frente de obra:

Elaborar um programa de construção detalhado, usando redes PERT-CPM, bem como, diagramas de barra, que deverão ser coerentes com o Cronograma de Construção e Montagem apresentado durante o processo licitatório das obras.

- Programar e coordenar, preliminarmente, a execução das obras junto às entidades que tenham alguma jurisdição sobre as faixas ou locais das obras. Essa coordenação visa o estrito cumprimento das prescrições do Código Nacional de Trânsito, dos órgãos envolvidos, das posturas municipais e demais requisitos de legislação vigentes e relativas ao assunto;
- Identificação dos locais adequados para servir aos bota-foras diversos ou empréstimos de materiais durante as obras;
- Na elaboração desta programação, o CONSTRUTOR deverá levar em consideração as dificuldades decorrentes de dias chuvosos;
- Providenciar o fornecimento de energia elétrica;
- Providenciar o abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas aos serviços.

Caberá ao CONSTRUTOR a responsabilidade pela recuperação e/ou pela indenização dos danos por ela causados, durante a execução das obras e serviços aos patrimônios da PREFEITURA (Ex. redes/ligações de esgoto e/ou água), CEMIG, TELEMAR, EMBRATEL, CORREIOS, sistemas eletrônicos de portões de imóveis, etc.

A CONTRATADA deverá tomar as medidas preventivas para se evitar os danos citados no parágrafo anterior.

Não caberá qualquer ônus ou responsabilidade à CONTRATANTE nos casos de acidentes de trânsito e pessoais em vias e passeios em função da precária sinalização ou abatimento de valas ou falta de recomposição imediata de vias e passeios. Caso ocorram quaisquer acidentes envolvendo terceiros e constatada pela área gerenciadora da obra (engenheiro fiscal da PREFEITURA responsável pela obra) a responsabilidade da contratada, poderá ser cobrada multa, a ser definida pela CONTRATANTE, o que não isenta a CONTRATADA do ressarcimento dos danos apurados pela PREFEITURA.

O CONSTRUTOR se obriga a manter a obra devidamente ordenada e limpa, varrendo suas imediações durante e após sua execução. Se necessário o local deverá ser lavado pelo CONSTRUTOR.

O CONSTRUTOR é responsável pela procura dos materiais de passeio no mercado local e/ou fora da região. Caso a mesma não encontre o mesmo tipo de passeio, esta deverá comunicar oficialmente a PREFEITURA, antes do vencimento do prazo para execução, para que a

PREFEITURA negocie com o usuário, através da fiscalização, outra solução. Se for constatado pela PREFEITURA, o vencimento da OS (Ordem de Serviço) e o CONSTRUTOR não executou o serviço nem mesmo deu este retorno, serão cobradas multas contratuais.

11.9.2 Equipe de Trabalho

O CONSTRUTOR deverá manter um número de equipes suficiente, para atendimento às obras e serviços quanto à quantidade, qualidade e prazos constantes nas OS's.

O CONSTRUTOR deverá manter escala de trabalho para atendimento durante os 30 (trinta) dias do mês, de forma ininterrupta, sem que isto venha a implicar em quaisquer ônus adicionais a PREFEITURA.

O(s) encarregado(s) deverá(o) ter escolaridade mínima de primeiro grau completo e comprovar experiência mínima de 2 anos em obras e/ou serviços semelhantes.

Os empregados que não apresentarem a qualificação e/ou desempenhos necessários ou que venham a cometer falta grave deverão ser substituídos, a pedido da PREFEITURA, em 48 horas, no máximo.

O CONSTRUTOR deverá apresentar toda a documentação dos empregados contratados para execução das obras e serviços.

11.9.3 Veículos

As equipes deverão dispor de veículos tipo caminhonete devidamente adaptados para transporte de pessoal, dos materiais, das ferramentas e dos equipamentos necessários à execução das obras e serviços e será definido pela PREFEITURA.

Os veículos deverão estar em perfeito estado de conservação, com a documentação em dia junto ao DETRAN e no máximo com 10 anos de uso. Todos os veículos deverão ser previamente aprovados pela PREFEITURA, mediante vistoria realizada, inclusive para constatar a correta identificação do veículo. Os veículos aprovados passarão por vistorias sistemáticas, a critério da PREFEITURA, visando garantir as mesmas condições que motivaram sua aprovação.

O CONSTRUTOR se responsabilizará pela imediata substituição dos veículos que não atendam às condições regulares de uso e sempre que houver necessidade de manutenções nos mesmos em dias normais de trabalho.

Não caberá qualquer ônus ou responsabilidade à PREFEITURA nos casos de acidentes de trânsito envolvendo veículos aqui locados. Caso ocorram quaisquer acidentes envolvendo terceiros e constatada pela área gerenciadora da obra (engenheiro fiscal da PREFEITURA responsável pela obra), a responsabilidade da CONTRATADA, poderá ser cobrada multa, a ser definida pela PREFEITURA, o que não isenta a CONTRATADA do ressarcimento dos danos apurados pela PREFEITURA.

Os veículos deverão estar devidamente identificados com o logotipo da CONTRATADA acrescido da inscrição "A SERVIÇO DA PREFEITURA". A identificação deverá ser afixada nas portas dos veículos e aprovada pela fiscalização da PREFEITURA. Caso contrário, o veículo estará impedido de transitar até que se regularize tal situação.

O CONSTRUTOR deverá enviar à PREFEITURA, mensalmente, a relação dos veículos

utilizados no contrato discriminando quais deles são próprios e quais são terceirizados, sendo passível, a qualquer momento, a exigência de toda documentação comprobatória de regularidade.

11.9.4 Serviços Preliminares

11.9.4.1 Sinalização

Todas as obras deverão ser devidamente sinalizadas desde o seu início até a sua efetiva conclusão, utilizando-se de placas, cones conforme os padrões da PREFEITURA, e compatíveis com o porte, o local, o horário e o tempo de duração. Consideramos como concluído o serviço que estiver com a respectiva pavimentação executada.

Nos casos particulares, a PREFEITURA poderá exigir sinalização complementar. Em casos especiais, deverão ser postados vigias ou sinaleiros, devidamente equipados.

O CONSTRUTOR deverá dispor de material de sinalização em quantidade suficiente para atender a simultaneidade da execução das obras e serviços.

Em nenhuma hipótese o local poderá ficar sem sinalização antes da efetiva conclusão dos serviços.

11.9.4.2 Raspagem e Limpeza

Compreende a remoção de obstruções sobre o terreno, tais como mato rasteiro, tocos de árvores, etc., e a remoção de matéria orgânica pela escavação de uma camada de, no máximo, 100 cm do terreno e transporte do material resultante para o bota-fora aprovado pela PREFEITURA.

11.9.4.3 Demolição de Passeio Cimentado

Compreende a demolição, através de qualquer processo manual e/ou mecânico (martelete pneumático ou serra cliper), e carga do material diretamente em caminhão basculante e descarga. Critério de Medição pela área de passeio demolido.

11.9.4.4 Demolição de Pavimento Asfáltico, faixas menores ou iguais a 2,00 metros

Compreende a demolição, através de processo mecânico (martelete pneumático ou serra cliper) e carga do material diretamente em caminhão basculante e descarga. Critério de Medição pela área de pavimento demolido.

11.9.4.5 Demolição de Pavimento em Paralelepípedo e Pré-Moldado de Concreto

Compreende a demolição, através de qualquer processo manual, e carga do material diretamente em caminhão basculante e descarga. Critério de Medição pela área de pavimento demolido.

11.9.5 Serviços em Terra

11.9.5.1 Escavação Mecânica de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima a mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências citadas anteriormente, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizada a responsabilidade da mesma.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

- Escavação em Material de 1º categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da camada superficial de terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

A escavação deste tipo de material deverá ser feita mecanicamente salvo no caso de proximidade de interferência cadastrada ou detectada ou em locais com autorização da PREFEITURA.

Nesta categoria são incluídos: solo de qualquer tipo, rochas em adiantado estado de decomposição e pedras soltas.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

- Escavação em Material de 2º categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação deverá ser executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação com método apropriado às condições locais, aprovado pela SUPERVISÃO.

- Escavação em Material de 3º categoria

Serão classificadas nesta categoria, para efeito de pagamento, todas as formações naturais provenientes de agregação de grãos minerais ligados por focas coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente a da rocha não alterada.

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, depois de concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m.

Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados, após verificação da PREFEITURA e o local estiver limpo e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas

ocasionadas pelas explosões será, a critério da PREFEITURA, tratada convencionalmente, só se permitindo a continuação dos serviços após liberação da PREFEITURA.

- Escavação em Material de 3º categoria – Plano de Fogo

A CONTRATADA deverá executar os serviços de escavação a fogo, tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no projeto, especialmente nas superfícies sobre as quais será construída a obra. Deverá, outrossim, tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso direto na construção das estruturas permanentes e na produção de agregados.

Para tanto, deverá a CONTRATADA estudar, para cada área, o tipo de material, com base em sua experiência e nas presentes especificações, o “Plano de Fogo” adequado, apresentando-o para aprovação da PREFEITURA, em tempo hábil.

Em cada plano de fogo, a CONTRATADA indicará as profundidades e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

A aprovação, pela PREFEITURA, de um plano de fogo não exime a CONTRATADA de qualquer uma de suas responsabilidades, incluindo o uso impróprio das técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso.

Os trabalhos de escavação serão medidos segundo o volume escavado, efetivamente medido. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

11.9.5.2 Acerto e Verificação do Nivelamento de Fundo de Valas

O fundo de valas deverá ser perfeitamente regularizado e, quando necessário, a critério da PREFEITURA, apilado.

Para os terrenos onde, eventualmente, houver tubulações colocadas sobre aterro, deverá ser atingida no embasamento uma compactação mínima de 97% (noventa e sete por cento) em relação ao Proctor Normal com uma tolerância de -2% a +3%.

Qualquer excesso de escavação, ou depressão, no fundo das valas deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade, a critério da PREFEITURA.

Os trabalhos serão medidos após a conclusão de todas as etapas necessárias considerando-se a largura da vala determinada pelo projeto e a extensão efetivamente executada. Como unidade de medição será adotado o metro quadrado, com aproximação centesimal.

O pagamento será feito aplicando-se o preço contratual à área medida.

11.9.5.3 Reaterro de Valas

O reaterro de valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela PREFEITURA, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e as tubulações e bom acabamento da superfície.

O reaterro de valas para assentamento das canalizações compreende um primeiro aterro e um aterro complementar.

O reaterro das valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da PREFEITURA.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela PREFEITURA.

O material de reaterro deverá ser colocado em torno do tubo, de forma a manter as juntas expostas, até a pressurização da linha para os testes de estanqueidade.

Os trabalhos serão medidos por metro cúbico de vala reaterrada, respeitando-se as dimensões de projeto e a extensão efetivamente executada. Adotar-se-á aproximação centesimal para a medição.

O pagamento será feito pela aplicação da quantidade medida ao preço unitário contratual, que deverá remunerar o fornecimento, carga, transporte, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração do material, bem como os equipamentos, mão-de-obra e encargos necessários à execução dos serviços.

11.9.5.4 Expurgo (Remoção de Camada de Terra)

Concluídos os trabalhos de desmatamento e limpeza do terreno, iniciar-se-ão os trabalhos de raspagem da camada superficial do mesmo, numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis a critério da PREFEITURA.

Esses trabalhos serão executados nas obras de edificações, nas áreas de empréstimo e do canteiro.

Na raspagem feita nas áreas de empréstimo, deverá ser removida a camada superficial, cujo material não seja aproveitável para a construção, remover-se-á a camada superior imprésta para fundação, ou que seja inconveniente como superfície de contato com as águas em movimento.

Após a raspagem, o terreno deverá ser regularizado, de forma a que se mantenha estável e com drenagem adequada, para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação e água.

Os trabalhos serão medidos em volume, tomando-se como unidade o metro cúbico. A medição será feita com base em seções topográficas realizadas antes e depois das operações da raspagem.

O pagamento será feito pela aplicação da quantidade medida ao preço unitário contratual, que deverá remunerar os recursos necessários à raspagem, carga, transporte e descarga e acomodação do material em bota-fora, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de

ferramentas próprias ou de equipamentos.

11.9.5.5 Carga Manual (Material em Geral) sem Manuseio e Arrumação do Material

Compreende os serviços de carga manual de material em geral, sem manuseio e arrumação na carga, em caminhões basculantes.

Subentende-se como material em geral, o que não exige manuseio e arrumação da carga, todo material solto de construção, tais como: terra, brita, cimento a granel e outros.

Para efeito de medição a mesma será feita pela capacidade de carga da unidade transportadora, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela PREFEITURA em cada caso.

No caso específico de material resultante de escavação, o volume de carga deverá ser igual ao somatório do volume escavado mais empolamento.

Critério de medição e pagamento: pelo volume do material carregado ao qual se aplicará o preço contratual.

11.9.5.6 Carga ou Descarga Mecânica (Material em Geral) sem Manuseio e Arrumação do Material

Compreende os serviços de carga mecânica de material em geral, sem manuseio e arrumação na carga, em caminhões basculantes.

Subentende-se como material em geral, o que não exige manuseio e arrumação da carga, todo material solto de construção, tais como: terra, brita, cimento a granel e outros.

Para efeito de medição a mesma será feita pela capacidade de carga da unidade transportadora, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela Prefeitura em cada caso.

No caso específico de material resultante de escavação, o volume de carga deverá ser igual ao somatório do volume escavado mais empolamento.

Critério de medição e pagamento: pelo volume do material carregado ao qual se aplicará o preço contratual.

11.9.5.7 Espalhamento de Solo em Bota Fora

Compreende o espalhamento de material de escavação em bota-fora com trator de lâmina, incluindo adensamento e rampas de acessos à medida que se tornarem necessários.

Critério de medição: pelo volume de material escavado espalhado, identificando com o valor medido para escavação correspondente.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao valor medido.

11.9.5.8 Espalhamento de Rocha em Bota Fora

Compreende o espalhamento de material de escavação em bota-fora com trator de lâmina, incluindo adensamento e rampas de acessos à medida que se tornarem necessários.

Critério de medição: pelo volume de material escavado espalhado, identificando com o valor medido para escavação correspondente.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao valor medido.

11.9.5.9 Transporte de Materiais

- Transporte Manual (Terra, Areia, Pedra Britada, Pedregulho, etc)

Compreende o transporte manual com carrinho de mão, incluindo carga e descarga. A distância de transporte é a especificada nas planilhas de quantidades.

A medição será feita pelo volume transportado, medido pela capacidade de carga do carrinho, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela PREFEITURA para cada caso.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

- Transporte de material em geral, a granel, distância até 1 Km

Compreende o transporte em caminhões de materiais em geral, a granel.

A medição é será feita pelo volume transportado, medido pela capacidade de carga do carrinho, adotando-se o coeficiente de empolamento determinado pela PREFEITURA para cada caso.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

- Adicional de preço para transporte local (material em geral), a granel, distância excedente a 1 Km

Compreende o adicional de preço a ser aplicado ao preço do item anterior sobre as distâncias excedentes a 1 Km, no caso de transporte local de material em geral, a granel.

A medição será feita pelo produto do volume do material pela distância média de transporte, em caminhão basculante – 184 HP, entre os locais de carga e descarga.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

11.9.5.10 Areia Adquirida

Os materiais arenosos serão adquiridos diretamente do fornecedor, com descarga no local das obras. Deverão estar isentos de impurezas, detritos, pedras, materiais orgânicos, e apresentar umidade máxima de 6%.

O perfil granulométrico da areia a ser adquirida deverá ser caracterizado através de gráficos ou tabelas fornecidas pela CONTRATADA e aprovado pela PREFEITURA, para a utilização específica.

11.9.5.11 Escavação Manual de Valas

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

Antes de iniciar a escavação, a CONTRATADA fará a pesquisa de interferência do local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes, etc., que estejam na zona atingida pela escavação ou área próxima à mesma.

Caso haja qualquer dano nas interferências antes citadas, todas as despesas decorrentes dos reparos correrão por conta da CONTRATADA, desde que caracterizadas a responsabilidade da mesma.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de terra a remover e dimensões, natureza e topografia do terreno.

A vala só deverá ser aberta quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local.

Os materiais não aproveitados serão transportados pela CONTRATADA e levados ao bota-fora conforme especificado no item 5.9.5.7.

Os trabalhos de escavação manual serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

11.9.5.12 Escavação Manual em Solo de Qualquer Natureza, Exceto Rocha

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e será empregada para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível.

Deverão ser obedecidas as especificações descritas no item 5.9.5.11.

Os trabalhos de escavação em solo, exceto rocha, serão medidos segundo o volume efetivamente escavado. A unidade de medição será o metro cúbico com aproximação centesimal e seu preço deverá remunerar todos os recursos necessários, seja de mão-de-obra, seja de materiais, seja de ferramentas próprias, seja de equipamentos, para acertos e conformações do terreno.

O pagamento será feito pela aplicação do preço contratual a quantidade medida, segundo a qualidade do material escavado.

11.9.5.13 Caminhos de Serviço

São denominadas estradas de serviço as que permitem fácil acesso aos locais das jazidas, frentes de serviços e canteiros de obras.

Quando as estradas de serviços forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da PREFEITURA a necessária aprovação do traçado.

Para conservação dos acessos, serão considerados os trabalhos de raspagem e nivelamento,

revestimento e conservação nos trechos expressamente considerados necessários a critério da PREFEITURA.

A execução de caminhos de serviços não será objeto de medição e pagamento.

11.9.5.14 Escoramento de Valas

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações é de responsabilidade única e exclusiva do CONSTRUTOR, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

11.9.6 Estruturas de Concreto

11.9.6.1 Concreto

- Condições gerais de execução

Compreenderão o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para o preparo e lançamento de concreto composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo.

Quando necessário e indicado pela PREFEITURA, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros que serão objeto de medição específica.

O concreto deverá ser dosado racionalmente à partir da resistência definida no projeto, do tipo de controle e das características físicas dos materiais componentes.

A dosagem do concreto poderá ser feita em betoneiras, preparada no local da obra ou recebida pronto para emprego imediato. Quando preparada no local da obra, a mistura volumétrica deverá conter uma quantidade inteira de sacos de cimento, podendo ser dosada empiricamente, mas de modo a obter um concreto durável, com resistência (aos sete dias) indicada na planilha de quantitativos e de bom aspecto, devendo neste caso satisfazer às Especificações NBR-6118 da ABNT.

Todos os dispositivos destinados à medição para o preparo do concreto deverão ser previamente aprovados pela PREFEITURA.

Todo o cimento deverá ser entregue no local da obra em sua embalagem original, devendo ser armazenado em local protegido contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos durante um tempo que não comprometa sua qualidade.

Dadas as características peculiares de comportamento do cimento, eventuais misturas de diferentes marcas ficarão na dependência de uma aprovação da PREFEITURA.

Os agregados a serem utilizados deverão atender às Especificações da ABNT e às Especificações de Serviços DNER-ES-OA 31-71.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto será areia natural, isto é, de origem quartzoso, de grãos angulosos, superfície áspera com granulometria recomendada em projeto ou indicada pela PREFEITURA.

O agregado graúdo poderá ser de seixo rolado ou pedra britada não calcárea. Os grãos dos

agregados deverão apresentar uma conformação uniforme e resistência própria superior à resistência do concreto. Os agregados serão divididos em classes conforme à seguir, e usados conforme indicado em projeto ou pela SUPERVISÃO.

Brita nº 1, diâmetro máximo de 19 mm.

Brita nº 2, diâmetro máximo de 38 mm.

Brita nº 3, diâmetro máximo de 50 mm.

O armazenamento dos agregados deverá ser feito em locais que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como outros agregados, madeiras, óleos, terra, etc.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento.

Os materiais serão colocados obedecendo a sequência definida pelas normas, ou seja:

1º - Uma parte de água deverá ser colocada antes dos materiais secos.

2º - Parte do agregado graúdo.

3º - Cimento.

4º - Areia.

5º - Restante da água.

6º - Restante do agregado graúdo.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, não deverá ser inferior a:

Betoneira de eixo vertical: 1 minuto.

Betoneira tipo basculante: 2 minutos.

Betoneira de eixo horizontal: 1,5 minutos.

Para a execução de concreto ciclópico, deverá ser adicionado à um concreto preparado como atrás descrito com resistência superior à 11,0 MPa, um volume de 30 % de pedra de mão.

As pedras deverão ser distribuídas de modo que sejam completamente envolvidas pelo concreto, não tenham contato com pedras adjacentes e não possibilitem a formação de vazios.

Os serviços de lançamento e aplicação de concreto só deverão ser iniciados mediante autorização da PREFEITURA e deverão seguir as normas da ABNT, quanto à altura de lançamento, a fim de não haver segregação da mistura.

O adensamento do concreto deverá ser feito mecanicamente com o uso de vibradores de imersão previamente aprovados pela PREFEITURA.

Os vibradores deverão ser empregados em posição vertical, devendo-se evitar seu contato demorado com as paredes das formas ou com as barras da armadura.

A cura deverá ser controlada por um período mínimo de 7 (sete) dias, com proteção eficiente do concreto contra a ação do sol, do vento e da chuva.

- Concreto Estrutural – Preparo em Betoneira

Compreende o preparo em betoneira de concreto estrutural, com fck de acordo com o especificado em planilha de quantidades, incluindo todo o equipamento necessário.

Os serviços serão medidos pelo volume, em metros cúbicos, definido pelas dimensões das peças concretadas, segundo sua classe e resistência, medidos em projeto, sujeito à aprovação da PREFEITURA, e pagos pela aplicação deste ao preço unitário contratual, que deverá remunerar inclusive correções de eventuais defeitos de concretagem.

- Concreto Simples – Preparo em Betoneira

Compreende o preparo em betoneira de concreto simples com consumo de cimento de 150 ou 210 Kg/m³, conforme especificado em planilha de quantidades, incluindo todo o equipamento necessário.

Os serviços serão medidos e pagos pelo volume, em metros cúbicos, executado e lançado, medido no local.

- Concreto Ciclópico com 30% de Pedra de Mão

Compreende o preparo, lançamento, adensamento, regularização ou desempenho, cura, correção de defeitos ou lesões de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem.

Os serviços serão medidos pelo volume, em metros cúbicos, executado e lançado, medido no local.

- Adição de Impermeabilizante para Concreto Estrutural

Compreende a adição de impermeabilizante para concreto estrutural, conforme instruções do fabricante.

O serviço será medido pelo volume de concreto impermeabilizado, medido no projeto.

- Lançamento e Adensamento de Concreto

Compreende o lançamento e adensamento com vibradores de imersão incluindo o transporte horizontal e vertical, desempenho, cura hidráulica e preparo das juntas de concretagem. A altura de lançamento é especificada nas planilhas de quantidades.

Critério de medição e pagamento: pelo volume do concreto lançado, medido no projeto ou no local, respeitadas as tolerâncias permitidas pela PREFEITURA para concreto simples. Pelo volume de concreto, medido no projeto para concreto estrutural.

O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual ao volume medido.

11.9.6.2 Formas de Madeira, Escoramento e Cimbramento

As formas e escoramentos deverão obedecer às indicações do projeto, deverão possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas a cargas e deverão, ainda, obedecer às especificações da NBR-6118 da ABNT.

As formas deverão ser de madeira aparelhada sob a forma de tábuas quando para infraestrutura, e de madeira compensada resinada ou metálica quando para superestrutura. Não poderão ter deformação, irregularidade, pontos frágeis que possam influir na fôrma e dimensão ou acabamento das paredes.

O cimb্রে (escoramento) das estruturas em execução deverá ser constituído de peças de madeiras ou metálicas sem deformações ou pontos frágeis, estando incluído em seu preço unitário.

As formas deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha formas e dimensões de projeto, estando de acordo com o alinhamento e cotas e apresente uma superfície lisa e uniforme.

As dimensões, nivelamento e verticalidades das formas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Antes da concretagem, as formas deverão ser limpas, retirando-se todas as aparas de madeira e deverão ser molhadas. A PREFEITURA deverá liberar as formas para concretagem.

O prazo para desmoldagem será o previsto pela norma NBR-6118 da ABNT.

O cimbramento deverá ser projetado e constituído de modo que receba todos os esforços atuantes sem sofrer deformações. Para isto deverão ser evitados apoios em elementos sujeitos à flexão, bem como adotados contraventamentos, para obtenção da rigidez necessária.

As formas e cimbramentos só poderão ser retiradas, à critério da PREFEITURA, quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Todavia, tais prazos não poderão ser inferiores a 3 (três) dias para a retirada das formas laterais, a 14 (quatorze) dias para a retirada das formas inferiores, permanecendo os pontaletes bem encunhados e devidamente espaçados, e 21 (vinte e um) dias para retirada total das formas e pontaletes.

Estes prazos poderão ser reduzidos, a critério da PREFEITURA, bem como as determinações da NBR- 6118 da ABNT, quando adotados aditivos ou cimento ARI.

As formas serão medidas por metro quadrado de superfície colocada, conforme projeto ou indicado pela SUPERVISÃO, e serão pagas pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, inclusive o cimbramento.

11.9.6.3 Desforma de Estrutura

Compreende a retirada de escoramentos (exceto cimbramento), desmontagem das formas, remoção das madeiras do local e armazenamento para posterior uso, ou carga diretamente em caminhão. Inclui transporte horizontal e vertical na área do canteiro de obras.

Critério de medição e pagamento: pela área efetivamente desmontada de forma em contato com o concreto, medida no projeto. O pagamento se fará pela aplicação do preço contratual à área medida.

11.9.6.4 Armadura

Compreende o fornecimento, transporte, corte, dobra, amarração e colocação de armaduras para concreto armado.

Deverão ser colocadas como indicado em projeto, e durante as operações de concretagem, mantidas em sua posição original de tal maneira que suporte os esforços provenientes do lançamento e adensamento do concreto. Isto poderá ser obtido com o emprego de barras de aço, blocos pré-moldados de argamassa, ganchos em geral ou outros dispositivos aprovados pela PREFEITURA.

A CONTRATADA deverá fornecer o aço destinado as armaduras, inclusive todos os suportes, cavaletes de montagem, arames para amarração, etc., bem como deverá estocar, cortar, dobrar, transportar e colocar as armaduras. As armaduras a serem utilizadas deverão obedecer as prescrições da NBR 7480 e NBR 7481.

Todo aço deverá ser estocado em área previamente aprovada pela PREFEITURA. Os depósitos deverão ser feitos sobre estrados de madeira ou similar, de modo a permitir a arrumação das diversas partidas, segundo a categoria, classe e bitola.

Os recobrimentos de armaduras serão aqueles indicados no projeto, ou em caso de omissão os valores mínimos recomendados pela NBR 6118. O espaçamento deverá ser controlado pela CONTRATADA de modo a atender aos recobrimentos especificados, durante os serviços de concretagem.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto (esperas), deverão ser fixadas em sua posição através de meios adequados. O dobramento das barras, eventualmente necessário aos trabalhos de impermeabilização e outros, deverá ser feito a cruces com uma dobra.

As emendas das barras deverão ser executadas de acordo com o especificado pela NBR 6118. Qualquer outro tipo de emenda só poderá ser utilizado mediante a aprovação prévia da PREFEITURA. No caso de emenda por solda a CONTRATADA se obriga a apresentar, através de laboratório idôneo, o laudo de ensaio do tipo de solda a ser empregado, para aprovação da PREFEITURA.

A armadura será cortada a frio e dobrada com equipamento adequado, de acordo com a melhor prática usual e NBR 6118 da ABNT. Sob circunstância alguma será permitido o aquecimento do aço da armadura para facilitar o dobramento.

A armadura, antes de ser colocada em sua posição definitiva, será totalmente limpa, ficando isenta de terra, graxa, tinta e substância estranhas que possam reduzir a aderência, e será mantido assim até que esteja completamente embutida no concreto. Os métodos empregados para remoção destes materiais estarão sujeitos á aprovação da PREFEITURA.

Após o término dos serviços de armação, e até a fase de lançamento de concreto, a CONTRATADA deverá evitar ao máximo o trânsito de pessoal sobre as ferragens colocadas.

Caso seja necessário a CONTRATADA executará uma passarela de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas, e não diretamente sobre a ferragem.

No prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, obriga-se a CONTRATADA a limpar a ferrugem de espera, com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Nos casos em que a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

A concretagem das peças somente poderá ser concluída após liberação por parte da

PREFEITURA.

Os serviços serão medidos pelo peso das armaduras efetivamente colocadas, conforme indicado em projeto e previamente aprovado pela PREFEITURA.

O pagamento será feito pela aplicação do preço unitário contratual ao peso medido, que deverá remunerar todos os materiais e mão-de-obra para a execução dos serviços.

11.9.6.5 Acabamento em Concreto Aparente

Para execução do concreto aparente, além das normas já estabelecidas para o concreto armado comum, deverão ser observadas outras recomendações, face às suas características de material e de acabamento:

- As formas deverão obedecer às formas mostradas no projeto;
- A superfície das formas em contato com o concreto aparente deverá ser limpa e preparada com substância que impeça a aderência; as formas deverão apresentar perfeito ajustamento, evitando saliências, rebarbas e reentrâncias e serão de primeiro uso;
- A armadura de aço terá o recobrimento mínimo recomendado pelo Projeto, devendo ser apoiada nas formas sobre calços de concreto pré-moldado;
- O recobrimento nunca poderá ser inferior a 2,5 cm;
- O cimento a ser empregado será de uma só marca e os agregados de única procedência, para evitar quaisquer variações de coloração e textura;
- As interrupções de concretagem deverão obedecer a um plano preestabelecido, a fim de que as emendas delas decorrentes não prejudiquem o acabamento;
- A retirada da forma será efetuada de modo a não danificar as superfícies do concreto, valendo os prazos mínimos já estabelecidos para o concreto armado comum;
- As eventuais falhas na superfície de concreto serão reparadas com argamassa de cimento e areia, procurando-se manter a mesma coloração e textura;
- Não será permitida a introdução de ferro de fixação das formas através do concreto aparente.

11.9.7 Alvenaria de Tijolos Cerâmicos

As alvenarias serão executadas conforme indicado nos desenhos ou de acordo com as instruções da PREFEITURA, perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas.

O CONSTRUTOR será o responsável pelo fornecimento de todo o material necessário e toda a mão-de-obra de assentamento, tudo conforme especificado ou de acordo com as instruções da PREFEITURA no decorrer da obra.

As alvenarias serão executadas com tijolos maciços, fabricados segundo a EB-19 e ensaiados segundo o MB-52R.

Não havendo indicação ao contrário por parte da PREFEITURA, a argamassa de assentamento dos tijolos, será constituída de cimento e areia no traço 1:6.

Na ocasião do emprego, os tijolos deverão ser bem molhados e assentados com regularidade

executando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas, de modo a evitar revestimentos com espessura excessiva.

A espessura das juntas não deve ultrapassar 15 mm, depois da compressão dos tijolos contra a argamassa. Deve-se tomar o cuidado para evitar as juntas abertas ou secas.

As juntas serão escavadas a colher, a fim de facilitar a aderência do revestimento que será aplicado sobre a alvenaria.

11.9.8 Revestimento

11.9.8.1 Revestimento em Argamassa

- Condições Gerais

Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-321 (NBR 72000), além do que virá a seguir especificado.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, nivelados e arestas bem vivas, não sendo tolerada qualquer ondulação.

A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.

- Chapisco Comum

O chapisco comum será executado com argamassa no traço volumétrico 1:3 (cimento e areia), empregando-se areia grossa, ou seja, de 3 até 5 mm de diâmetro, com predominância de grãos com diâmetro de 5 mm.

- Emboço

Os emboços serão executados sobre o chapisco, nas paredes que receberão revestimento em azulejo.

- Reboco

O reboco será a camada de revestimento, com espessura mínima de 25 mm, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.

Para efeito de medição, será considerado a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela PREFEITURA, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

11.9.8.2 Reboco Paulista

A massa paulista, também denominada reboco paulista, reboco de tijolo ou emboço desempenado, será constituída por uma camada única de argamassa, sarrafeada com régua e alisada com desempenadeira de madeira, e, posteriormente, alisada com feltro ou borracha esponjosa.

A areia ou o saibro utilizado nas argamassas deverão apresentar uma granulometria média

uniforme. Não poderão ser muitos finos, para não comprometer as boas características do acabamento.

Os traços das argamassas para a execução da massa paulista, quando não especificado no Projeto ou em especificações particulares, será:

- Revestimento interno: Cimento, cal em pó, areia peneirada - traço 1:6:6;
- Revestimento externo: Cimento, cal em pó, areia peneirada - traço 1:3:5.

11.9.8.3 Revestimento em Azulejo

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários para a execução de revestimentos em azulejos conforme dimensões e padrões indicados em planilha.

Os serviços serão executados conforme as prescrições abaixo indicadas no que for aplicável:

Após a execução da alvenaria, efetua-se a regularização dos orifícios existentes em sua superfície, especialmente os decorrentes da colocação de tijolos ou lajotas com furos no sentido da parede.

Essa regularização será executada com argamassa traço 1:4 em cimento e areia em volume, empregando-se na sua composição, areia média.

Após a regularização, o ladrilheiro procederá à verificação do desempenho das superfícies, deixando "guias" para que se obtenha após a conclusão do revestimento de azulejos ou de ladrilhos, superfície perfeitamente desempenada.

As superfícies deverão ser devidamente umedecidas, procedendo-se então a execução do chapisco e, posteriormente, do emboço.

Após curado o emboço, cerca de dez dias, inicia-se a colocação dos azulejos ou dos ladrilhos, processada por painéis, nas seguintes formas:

Em fachadas mede-se 1,82 m - 12 azulejos 15 cm x 15 cm com juntas de 2 mm ou nove ladrilhos 20 cm x 20 cm, idem a partir do topo e assenta-se a fiada correspondente a esse nível.

Reveste-se a seguir, a superfície entre essa fiada e o topo; repete-se a operação, assentando-se nova fiada de azulejos, agora no sentido da fiada intermediária para o piso.

Em superfícies internas, efetua-se a colocação a partir do teto, razão pela qual a concordância dessa superfície com a parede deverá encontrar-se absolutamente em nível.

O assentamento será procedido a seco, com emprego de argamassa de alto adesividade, o que dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e do azulejo ou ladrilho.

Na hipótese de não ser possível adquirir argamassa de alta adesividade, utilizar argamassa traço 1:4 de cimento e areia em volume, com emprego de areia média peneirada.

Adicionar-se-á água a argamassa de alta adesividade até obter-se consistência pastosa, conforme indicado pelo fabricante, sendo vedada a aplicação de nova adição de água ou de

outro produto.

A argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço, numa camada uniforme de 3 mm a 4 mm.

Com o lado denteado da mesma desempenadeira de aço, formam-se cordões que possibilitarão o nivelamento dos azulejos ou ladrilhos.

Com esses cordões ainda frescos, efetua-se o assentamento, batendo-se um a um como no processo tradicional. A espessura final da camada entre os azulejos ou ladrilhos e o emboço será de 1 mm a 2 mm.

Quando não especificado de forma diversa, as juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo. A espessura das juntas será de 2 mm.

Ainda quando não especificado de forma diversa, as arestas e os cantos não serão guarnecidos com peças de arremate.

Decorridas 72 horas do assentamento, iniciar-se-á a operação do rejuntamento, o que será efetuado com pasta de cimento branco e pó de mármore, no traço volumétrico de 1:4.

Na eventualidade da adição de corante a pasta, a proporção desse produto não poderá ser superior a 20 % do volume de cimento.

Quando necessário, os cortes e os furos dos azulejos ou ladrilhos só poderão ser feitos com equipamento próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual.

Para efeito de medição, será considerado a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela PREFEITURA, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

11.9.8.4 Revestimento para Piso – Cimentado Liso

Compreenderá o fornecimento e transporte de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços necessários à execução de pisos cimentados simples.

Os materiais e serviços, salvo indicação da PREFEITURA, obedecerão os critérios abaixo estabelecidos.

A argamassa deverá ser confeccionada no traço 1:3 de cimento e areia, aplicada sobre a superfície, tendo por acabamento, após sarrafeamento, desempenho, moderado alisamento, uma camada de nata de cimento. As superfícies deverão ser devidamente curadas.

A execução dar-se-á em painéis, divididos por sulcos regulares com dimensões máximas de 1,2 m e espessura de 2 (dois) centímetros, evitando-se o cruzamento em ângulos agudos, bem como, juntas alternadas.

Para efeito de medição, será considerado a área em metros quadrados com aproximação centesimal, definida em projeto e previamente aprovada pela PREFEITURA, sendo pagos pela aplicação desta ao preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos.

11.9.8.5 Passeio Sobre Base de Concreto ou Cascalho

Compreende a execução dos passeios nas dimensões, posições e cotas determinadas pelo projeto, incluindo a regularização e apiloamento do solo, execução da base de cascalho de barranco ou concreto na espessura de 6 cm, e revestimento com argamassa de cimento e areia 1:3, espessura de 2 cm. Inclui ainda a eventual colocação de juntas de expansão, conforme projeto.

Critério de medição e pagamento: pela área efetivamente pavimentada à qual se aplicará o preço contratual.

11.9.8.6 Pintura

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para o preparo e pintura de superfícies, conforme indicação do projeto ou indicação da PREFEITURA.

As tintas deverão ser de primeira qualidade e salvo autorização expressa da PREFEITURA, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábrica, entregues na obra condicionadas em sua embalagem original intacta.

As misturas e dissoluções de tintas na obra deverão obedecer as recomendações dos fabricantes.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas com a remoção de todos os resíduos, lixadas, limpas e secas, adequando-se para o tipo de pintura a que se destinem.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente enxutas.

A indicação exata dos locais a receber os diversos tipos de pintura e respectivas cores será de acordo com os desenhos de projeto ou conforme especificado diretamente pela PREFEITURA.

Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da PREFEITURA uma amostra, com as dimensões mínimas de 0,5 m x 1 m, sob iluminação semelhante e em superfície idêntica à do local a que se destina.

O acabamento final da pintura deverá apresentar tonalidade uniforme, devendo ser aplicadas tantas demãos quanto forem necessárias.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário. Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e de massa, salvo especificação em contrário.

Os trabalhos de pintura em locais não abrigados serão suspensos em tempo de chuva.

Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas a pintura (tijolos aparentes, vidros, ferragens de esquadrias e etc). A fim de proteger essas superfícies referidas, serão tomadas precauções especiais, tais como:

- Isolamento com tiras de papel, cartolina, fita de celulose, pano, etc.;
- Separação com tapumes de madeira, chapas metálicas ou de fibra de madeira comprimida etc.;
- Enceramento provisório para proteção de superfícies destinadas a enceramento posterior e definitivo;
- Pintura com preservador plástico que acarrete a formação de película para posterior remoção.

Os salpicos, que não puderem ser evitados, deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado, sempre que necessário.

Os tipos de pintura a empregar, serão especificados para cada caso particular, e obedecerão as especificações do projeto e da planilha de quantitativos.

Para efeito de medição, será considerado a área, em metros quadrados com aproximação centesimal, definida pelas dimensões das superfícies a serem preparadas e/ou pintadas e previamente aprovada pela PREFEITURA.

Serão pagos pela aplicação desta ao preço contratual para cada caso previsto em planilha, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos, inclusive equipamentos para elevação e aplicação dos revestimentos.

11.9.8.7 Caiação

Compreende o fornecimento, transporte quando necessário de materiais e mão-de-obra para o preparo e pintura de superfícies, conforme indicação do projeto ou indicação da PREFEITURA.

A caiação externa ou interna sobre paredes e tetos de alvenaria só poderá ser executada após limpeza prévia da superfície.

A pasta de cal deverá ser peneirada para preparação do leite de cal. A aguada ou leite de cal não deverá ser muito espessa, a fim de evitar-se a esfoliação.

Para as superfícies excessivamente absorventes será adicionada uma pequena quantidade de óleo de linhaça à aguada destinada a primeira demão de caiação.

Deverão ser aplicadas três demãos no mínimo, alternadamente, em direções cruzadas. A última demão de caiação nos forros deverá ser aplicada em sentido perpendicular ao vão de luz das janelas.

Para efeito de medição, será considerado a área pintada, não se descontando vãos até 2,00 m² e sem considerar-se espaletas, filetes e molduras.

11.9.9 Obras Complementares

11.9.9.1 Plantio de Grama

Compreenderá o fornecimento, transporte e aplicação de todos os materiais, mão-de-obra e equipamentos para o plantio de grama.

O plantio de grama será feito em mudas ou placas conforme determinado pela PREFEITURA.

O terreno será limpo, revolvido e quando necessário receberá uma camada de solo apropriado para o plantio.

Os serviços serão medidos pela área efetivamente plantada, e aprovada pela PREFEITURA, e pagos aplicando-se a esta o preço contratual.

11.9.9.2 Recomposição de Pavimento em Paralelepípedo, com Reaproveitamento do Material Demolido, Exclusive Base

Compreende a recomposição completa e fiel de pavimentação em paralelepípedo com reaproveitamento do que for possível do material demolido, assentamento dos paralelepípedos, compressão e rejuntamento com areia ou material igual da base, inclusive fornecimento do material, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados a plena e satisfatória execução do serviço.

Os serviços serão medidos pela área efetivamente recomposta, e aprovada pela PREFEITURA, e pagos aplicando-se a esta o preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos, inclusive equipamentos.

11.9.9.3 Recomposição de Pavimento Poliédrico, com Reaproveitamento do Material Demolido, Exclusive Base

Compreende a recomposição completa e fiel de pavimentação em poliédrico com reaproveitamento do que for possível do material demolido, assentamento dos poliédricos, compressão e rejuntamento com areia ou material igual da base, inclusive fornecimento do material de rejuntamento, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados a plena e satisfatória execução do serviço.

Os serviços serão medidos pela área efetivamente recomposta, e aprovada pela PREFEITURA, e pagos aplicando-se a esta o preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos, inclusive equipamentos.

11.9.9.4 Recomposição de Pavimento em Pré-Moldado de Concreto, com Reaproveitamento do Material Demolido, Exclusive Base

Compreende a recomposição completa e fiel de pavimentação em pré moldados de concreto com reaproveitamento do que for possível do material demolido, assentamento dos pré moldados de concreto, compressão e rejuntamento com areia ou material igual da base, mediante a utilização racional de métodos e equipamentos adequados a plena e satisfatória execução do serviço.

Os serviços serão medidos pela área efetivamente recomposta, e aprovada pela PREFEITURA, e pagos aplicando-se a esta o preço contratual, que deverá remunerar todas as operações, mão-de-obra e materiais envolvidos, inclusive equipamentos.

11.10 MONTAGEM MECÂNICA

11.10.1 Generalidades

Esta especificação indica os procedimentos e condições técnicas gerais que deverão ser

obedecidos na execução das obras e serviços de Montagem Mecânica.

Conforme o caso, alguns requisitos desta especificação poderão ser modificados ou substituídos, de modo a melhor atender ao tipo de serviço, desde que sejam aprovados pela PREFEITURA.

As prescrições aqui estabelecidas deverão ser observadas nos trabalhos de montagem de todos os equipamentos e partes mecânicas que compõem a instalação.

A menos que especificado ou solicitado em contrário, a execução dos serviços de montagem deverá ser em conformidade com a última revisão dos códigos e normas relacionados abaixo:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ISO - International Organization for Standardization;
- ANIS - American National Standards Institute;
- AWS - American Welding Society;
- AISC - American Institute for Steel Construction;
- ASTM - American Society for Testing And Materials;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers.

11.10.2 Partes Mecânicas

11.10.2.1 Definições

O item "Partes Mecânicas" compreende o que se segue:

- Equipamentos

Equipamentos, partes dos equipamentos e estruturas que constituem as instalações das unidades de processo da Estação de Tratamento.

- Tubulações em Geral

Tubulações em ferro fundido, PVC rígido, PEAD, ferro galvanizado, e correspondentes acessórios, fornecidos pelo Fabricante como partes constituintes do equipamento e pelo mesmo já pré-fabricados até os pontos de separação ou conexão, predispostos na base ou nas proximidades do equipamento.

- Acessórios dos Equipamentos

Acessórios dos equipamentos, tais como chumbadores de ancoragem, placas de apoio e nivelamento, guarnições, molas, cabos de aço, aparelhagem em geral de comando e controle; e tudo o que for necessário para o completo e correto funcionamento dos equipamentos.

- Acoplamentos

Acoplamentos dos equipamentos, eixos, redutores e motores elétricos.

- Freios e Motores

Freios e motores pequenos e médios, excluídos os motores de grande porte que deverão chegar na obra desmontados em mais peças (carcaça, bases, suporte, etc.).

- Dutos de Grande Diâmetro

Dutos e tubulações de grande diâmetro de conexão entre as várias seções da instalação ou internos a cada seção, tais como chaminés, exaustores, etc., providos de peças perfiladas ou especiais, tampas, flanges, guarnições, etc., conforme especificações em Projeto.

- Peças Complementares

Todas as peças complementares ou acessórias às instalações, ao lado ou nas adjacências dos equipamentos, para proteção contra acidentes, tais como grades, parapeitos, passadiços, passarelas, suportes, guarda-corpo e quaisquer outros acessórios necessários, devidamente fixados, para a melhor funcionalidade de cada instalação, atendidas as especificações do(s) fabricante(s).

11.10.2.2 Regras de Tolerâncias de Montagem

As montagens das partes mecânicas deverão ser realizadas observando-se, estritamente, as regras e tolerâncias fornecidas pelo(s) Fabricante(s) dos equipamentos e/ou citadas na documentação técnica recebida (desenhos, especificações, etc.).

As tolerâncias de montagem variam não só de equipamento para outro, mas também para o mesmo tipo de equipamento, de acordo com o fabricante ou com os graus de montagem, portanto, as mesmas só poderão ser corretamente definidas quando da escolha final dos equipamentos.

11.10.2.3 Término de Montagem

Entende-se como término de montagem o momento em que se verifica não existirem mais materiais a serem montados de acordo com o projeto e especificações técnicas da instalação.

No término da montagem, entendem-se incluídas todas as operações que precedem e tornam possível o início das inspeções e testes finais.

11.10.3 Procedimentos de Montagem

Executar inicialmente a preparação das bases, com eventual apicoamento das superfícies até 3 (três) cm de profundidade e aplicação de argamassa, quando necessário, para obter-se um plano adequado de assentamento dos equipamentos.

A superfície da fundação deverá ficar isenta de óleos, graxas, tintas ou outras substâncias que possam afetar a adesão da argamassa.

Quando o equipamento não dispuser de aberturas já previstas pelo fabricante para permitir a execução do grouteamento, os furos necessários deverão ser feitos na obra, antes de seu assentamento.

Proceder ao controle e limpeza das partes mecânicas a serem montadas, eliminando quaisquer traços de ferrugem, revestimentos de proteção, etc., e executar a preparação das mesmas para a montagem.

Não será permitido fazer ajustes nos chumbadores, visando correções de eventuais erros, salvo instruções específicas. Executar o nivelamento e o ajuste, nas cotas definidas no Projeto, das partes mecânicas, mediante calços e cunhas de apoio, e o posterior alinhamento. Quando o equipamento dispuser de parafusos para nivelamento, estes deverão ser utilizados, dispensando-se desta maneira os niveladores e calços.

Concluir a montagem dos equipamentos e seus acessórios, lubrificar no decorrer da montagem as partes que assim exigirem e fabricar os estribos, escadas, suportes de fixação, etc., necessários para a montagem das peças componentes dos equipamentos ou, se solicitado, mediante instruções. Providenciar a adaptação e encaixe dos acoplamentos dos equipamentos e dos motores, executando, se for necessário, a usinagem dos furos dos cubos, rasgos para chavetas, regulagem de chavetas, furos para pinos ajustadores e/ou quaisquer outras operações necessárias à perfeita montagem dos acoplamentos nos respectivos eixos, conforme instruções dos fabricantes.

Após serem concluídos os nivelamentos e alinhamentos, os chumbadores deverão ser apertados, procedendo-se então ao grouteamento. Manter e entregar os equipamentos limpos e corretamente lubrificados. A limpeza deverá ser executada também no decorrer da montagem, e ser feita com cuidado especial durante os testes. As superfícies protegidas com produtos antióxidos deverão ser limpas com solventes adequados e posteriormente oleadas.

Qualquer equipamento entregue pintado que sofrer espoliações em sua pintura até a data de seu recebimento deverá ser devidamente retocado. Providenciar a adaptação dos componentes chegados à obra pré-fabricados, aos equipamentos e às estruturas limítrofes.

Construir e colocar na Obra, com ou sem desenhos, conforme solicitação e instruções, eventuais componentes necessários na fase de montagem e acabamento. Executar, quando solicitada, pequenas alterações e/ou quaisquer serviços necessários, para melhor realização da montagem e funcionalidade da instalação.

Todos os métodos de soldagem usados deverão ser aprovados e deverão estar de acordo com as especificações. As soldagens deverão ser executadas por pessoal aprovado em teste de qualificação, segundo normas previstas nas especificações técnicas da instalação.

11.10.4 Limpeza das Tubulações

Todo o sistema de tubulações deverá ser limpo internamente antes da execução dos testes contra vazamento. O serviço deverá ser feito até que seja constatada a limpeza total do sistema.

A limpeza deverá ser feita com água ou ar comprimido. O ar comprimido deverá ser utilizado no caso em que o emprego da água não seja indicado, como, por exemplo, devido à contaminação e peso excessivo sobre os suportes. A tubulação, quando de aço, deverá estar livre de escórias, salpicos de solda e rebarbas provenientes dos trabalhos de soldagem.

Todas as tubulações deverão estar isentas de ferrugem, óleos, graxas e demais materiais estranhos. As tubulações de linhas de sucção de equipamentos tipo compressores deverão ser limpas internamente por processo mecânico ou lavagem química até ao grau de metal branco (SIS SA 3,0).

As linhas de ar de instrumentação deverão ser limpas com ar comprimido. Atenção especial

deverá ser dispensada neste trabalho. Durante a limpeza, toda e qualquer restrição ao fluxo deverá ser removida. As partes retiradas deverão ser limpas separadamente e, se necessário, substituídas no sistema por peças provisórias.

Todas as válvulas do sistema a serem limpas deverão estar totalmente abertas.

As pressões empregadas nas operações de limpeza deverão ser inferiores às pressões de operação do sistema.

As válvulas de bloqueio dos instrumentos deverão permanecer fechadas. De preferência, retirar os instrumentos.

As linhas acopladas a equipamentos deverão ser isoladas dos mesmos ou então deverão ser colocados filtros provisórios nas referidas linhas.

11.10.5 Grouteamento

11.10.5.1 Introdução

Para que o grouteamento cumpra sua finalidade de consolidar perfeitamente o equipamento à sua base, é necessário que o mesmo seja executado de maneira correta.

Sendo o groute aplicado no estado pastoso, é necessário que o mesmo preencha todos os espaços disponíveis antes que se solidifique e se torne parte integrante da fundação principal.

Visando atingir os objetivos acima expostos, os trabalhos de grouteamento deverão ser desenvolvidos em conformidade com as recomendações e critérios a seguir apresentados.

11.10.5.2 Argamassa

Da argamassa usada para groute depende o sucesso do grouteamento. Em princípio, a mistura para o groute consistirá de cimento, areia e água.

Poderá ser utilizado anti-retrativo para evitar, exatamente, a retração do concreto, responsável muitas vezes pelo descolamento do grouteamento. Recomenda-se que a argamassa tenha baixo teor de água, o qual não deve exceder a 50%, em peso, do teor de cimento. Maior plasticidade da argamassa deverá ser conseguida, quando necessária, com o aumento da quantidade de cimento.

Para se aumentar a fluidez da argamassa, sem o acréscimo de teor de água, deverão ser empregados aditivos específicos.

Deverá ser usada composição de 1 parte de cimento para 2 partes de areia, revolvidas a seco até que a mistura adquira cor uniforme. Adicionar água em quantidade necessária para obtenção de argamassa suficientemente plástica e que, após pressionada, não apresente fissuras ou quebras. No caso de espessuras de grouteamento de 3" e maiores, é aconselhável adicionar-se à argamassa pedregulho lavado, na proporção de 3,5 a 4 partes.

11.10.5.3 Execução

- Grouteamento de sapatas de estruturas e vasos

A operação deverá ser executada em duas etapas: grouteamento da área sob a sapata e grouteamento da área restante. Logo após estar preenchido todo o volume da sapata, retira-se a forma da primeira etapa e passa-se à segunda. Nesta etapa, a dosagem de água poderá ser maior para facilitar o trabalho.

- Grouteamento de Equipamento

De uma maneira geral, os equipamentos já vêm dotados da fábrica com aberturas para a entrada do groute. E quando isto não ocorrer, os furos deverão ser previamente preparados, como estabelecido nas especificações de montagem. Estando o equipamento, portanto, nivelado e alinhado e as formas colocadas, poderá ser executado normalmente o grouteamento.

Para berços de bombas e compressores, por exemplo, que são fabricados normalmente com nervuras internas de reforço, repartindo a cavidade do berço em diversos compartimentos, o deslocamento do groute se torna difícil quando da sua injeção. Neste caso, deverá ser usado o recurso de se prolongar às formas de modo a se obter maior pressão sobre o groute durante o processo de sua injeção. Caso seja necessário, poderão ser feitos pequenos furos na base metálica do equipamento para permitir a saída do ar dos compartimentos que ficaram sem comunicação.

Quando o bloco de fundação não permitir espaço suficiente entre a forma e o berço do equipamento para a operação de grouteamento, deverá ser usado o expediente de se fazer um prolongamento, em balanço, da forma.

- Cura do Groute

O groute deverá ser deixado endurecer durante 18 a 24 horas, antes que seja retirada a forma. As abas do groute que ficam expostas deverão ser umedecidas por vários dias.

O período mínimo para cura completa do groute, antes do equipamento ser colocado em funcionamento, é de sete dias, principalmente no caso de equipamentos que desenvolvem vibrações ou impactos.

Durante este período, deverá ser evitado também o funcionamento de equipamentos próximos do equipamento recém-grouteado, desde que possam vir transmitir vibrações ou impactos.

11.10.5.4 Acabamentos

Após retirada das formas, as superfícies da base deverão ser alisadas pelo emprego de nata de cimento. As falhas, ranhuras e lascas do concreto deverão ser preenchidas com a mesma argamassa utilizada no groute.

Nas fundações sujeitas a temperaturas relativamente altas e à umidade, as juntas do groute deverão ser completamente seladas, com tinta ou verniz, contra a penetração d'água, de forma a impedir o desenvolvimento de corrosão nas sapatas ou berços dos equipamentos.

11.11 MONTAGEM DE TUBULAÇÕES E ESTRUTURAS AUXILIARES

11.11.1 Introdução

Esta especificação tem por objetivo estabelecer os procedimentos gerais que deverão ser

aplicados na execução dos serviços de montagem de tubulações e de estruturas auxiliares.

Conforme o caso, alguns requisitos desta Especificação poderão ser modificados ou substituídos, de modo a melhor atender ao tipo de serviço, desde que sejam aprovados pela PREFEITURA.

As prescrições aqui estabelecidas deverão ser observadas nos trabalhos de montagem de tubulações relativas ao processo e às utilidades (entendendo-se os sistemas completos com tubos, válvulas normais e especiais, aparelhos de controle, flanges e demais acessórios) e das estruturas auxiliares que englobam suportes para tubulações, grades, tampas de caixa, placas de vertedores e guarda-corpos, e escadas tipo marinheiro para poços de bombas e de visita.

11.11.2 Montagem

11.11.2.1 Normas

A menos que especificado ou solicitado em contrário, a execução dos serviços de montagem deverá estar em conformidade com a última revisão dos códigos e normas abaixo relacionadas:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ISO - International Organization of Standardization;
- ANIS - American Standard Institute.

11.11.2.2 Generalidades

Compreende a fabricação, os serviços de instalação das tubulações, conexões, válvulas, estruturas auxiliares e tudo o que for necessário para as instalações como acabadas e em funcionamento, levando em consideração as características técnicas e funcionais de cada sistema.

Na montagem das tubulações, salvo casos de impossibilidade, os serviços serão efetuados de acordo com a seguinte seqüência:

- Assentamento dos suportes definitivos e dos eventuais suportes provisórios;
- Montagem das tubulações;
- Montagem das conexões (curvas, reduções, etc.);
- Montagem das juntas de expansão;
- Execução das junções ou ligações;
- Instalação das válvulas principais para os vários alimentadores e tampões provisórios necessários para execução do teste hidrostático;
- Substituição dos suportes provisórios pelos definitivos;
- Execução dos testes de vazamento;
- Eventual reparo das ligações e repetição dos testes de vazamento;
- Esvaziamento das tubulações;
- Sopro das tubulações para limpeza;

- Controle final das tubulações sob o ponto de vista da correspondência do caminhamento real com o que estiver representado no projeto e das tolerâncias de montagem estabelecidas.

Os suportes provisórios devem ser tais que permitam também a execução dos testes de vazamento. Caso se verifiquem defeitos de execução ou avarias, deverão ser feitas as reparações necessárias.

Todas as tubulações deverão ser montadas de modo a evitar a formação de bolsas de líquidos e depósitos residuais de sólidos nos pontos baixos das linhas e dos equipamentos.

As tubulações e respectivas ancoragens deverão ser dispostas de modo que as solicitações sobre as válvulas não sejam superiores aos valores admitidos pelo fabricante e que, de qualquer forma, sejam evitadas torções no corpo da válvula.

As válvulas de bloqueio deverão ser instaladas de modo a tornar sempre fácil a operação e manutenção na posição fechada, travando-se o volante com arames. As válvulas a disco deverão ser montadas de modo que o obturador se feche no sentido oposto à pressão.

Para as válvulas globo, retenção e controle devem-se observar a direção do fluxo.

A disposição das linhas de comando das válvulas de controle deverá ser executada de modo a permitir a manutenção e a remoção das válvulas.

Deverá ser providenciada a eventual montagem das tubulações sobre os equipamentos, caso cheguem em separado, segundo as indicações dadas nos desenhos ou nas instruções.

11.11.2.3 Preparação e Execução das Ligações

✓ Ligações Rosqueadas

As roscas para tubos e conexões deverão ser cilíndricas, tipo Gás Whitworth, BSP, a menos onde especificado em contrário. Quando o serviço estiver concluído, deverão ser eliminados os vestígios de trabalho, tais como rebarbas, aparas ou quaisquer outros. Na parte rosqueada, deverá ser aplicada fita de teflon para garantir a perfeita vedação da junção.

✓ Ligações Flangeadas

Durante a execução da montagem, levar em consideração que:

- Os eixos principais do flange devem passar nos pontos médios das distâncias de dois furos sucessivos;
- As superfícies de conexão dos flanges deverão estar a 90° em relação ao eixo longitudinal do tubo ao qual eles forem fixados;
- Deverá ser verificado o paralelismo dos flanges dos equipamentos com os flanges da linha;
- Todos os flanges temporariamente livres deverão ser protegidos com discos de madeira;
- Não é permitido o uso de pontos de solda, nem uso de arruelas entre flange e parafusos, salvo indicação contrária;
- Flanges do tipo sobreposto deverão ser soldados interna e externamente à tubulação de

modo que a extremidade do tubo fique afastada da face do flange de uma distância igual à parede do tubo mais 3 mm. A solda interna deverá ser executada de maneira a não exigir resinagem da face do flange.

- Os flanges deverão ser apertados pelos parafusos de maneira uniforme, numa seqüência tal que sejam apertados sempre parafusos diametralmente opostos, dentro dos limites especificados.

✓ Ligações de Ponta e Bolsa

Os materiais de vedação podem ser anéis retentores de borracha ou plástico e argamassa de cimento, conforme o tipo de tubo e o fluído conduzido.

As ligações de ponta e bolsa que usam anéis retentores de borracha ou plástico como elemento vedante devem ser feitas mediante pequena pressão do anel, para que o mesmo encaixe na ranhura existente na superfície interna da bolsa.

✓ Ligações em PVC Soldável

Para a execução das ligações em PVC soldável deve-se observar os seguintes procedimentos:

- Verificar se a bolsa da conexão e ponte dos tubos estão perfeitamente limpas, e por meio de uma lixa, tirar o excesso de brilho das superfícies a serem soldadas;
- Devem-se limpar as superfícies lixadas com uma solução objetivando a eliminação de impurezas e gorduras;
- Proceder à distribuição uniforme de adesivo na superfície lixada;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo, observando se o encaixe está adequado.

11.11.2.4 Tubulações Enterradas

De uma maneira geral prevalecem os critérios e recomendações expostas nos itens anteriores, porém, para a montagem de tubulações enterradas deverão ser observadas, em particular, as prescrições descritas a seguir.

✓ Tubulações de Aço

No caso de instalação de tubulações em regiões escavadas, onde o nível de assentamento das mesmas for superior ao nível provisório do terreno, apoios especiais provisórios deverão ser providenciados de modo a permitir a perfeita execução do trabalho. Se necessário, os referidos apoios poderão ser retirados à medida que for sendo executada a reconstituição do terreno.

As aberturas de construção executadas em qualquer linha deverão ser devidamente fechadas após a obra.

Quanto às extremidades das tubulações, sempre que a obra estiver paralisada, as mesmas deverão estar bem vedadas por meio de tampões provisórios.

Sempre que constatados quaisquer danos nos revestimentos das tubulações, deverá ser providenciada a recomposição dos mesmos, antes de se passar às etapas seguintes de montagem.

As tubulações não deverão apresentar pontos de inflexão após montadas. Assim sendo, as escavações das valas ou os suportes provisórios deverão ser executados de maneira a garantir esta exigência.

✓ Montagens das demais Tubulações Enterradas

De modo geral, o fundo da vala deverá ser moldado para acomodar totalmente o quadrante inferior da tubulação. Se o subsolo for de tal material ou condição que a tubulação não possa ser suportada adequadamente de outra maneira, ou se a carga sobre a tubulação assim requerem, berços de concreto de largura e sustentação suficientes deverão ser usados. Os tubos deverão ser assentados de modo que o seu comprimento total descanse no fundo da vala e deverão ser escavados buracos para acomodação das bolsas do tubo.

Um tubo defeituoso ou tubo que tenha tido o seu alinhamento ou declividade modificada o bastante para abrir as juntas após o assentamento, deverá ser retirado e substituído. Todas as aberturas temporárias ou de construção deixadas em qualquer linha deverão ser fechadas após a obra. Em todas as ocasiões em que a obra não esteja em andamento, as extremidades abertas da tubulação deverão ser bem fechadas pelo uso de vedações de madeira, sacos de areia ou tampões de ponta.

11.11.3 Estruturas Auxiliares

11.11.3.1 Normas

A menos que especificado ou solicitado em contrário, a fabricação e montagem de estruturas auxiliares deverão estar em conformidade com a última revisão dos códigos e normas abaixo relacionados:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AISC - American Institute of Steel Construction;
- ASTM - American for Testing and Materials Society;
- AWS - American Welding Society;
- AISE - Association of Iron and Steel Engineers.

11.11.3.2 Materiais a Serem Empregados

- Perfis: ASTM A-36;
- Chapas: ASTM A-36 ou A-283 Gr. C;
- Vergalhões: SAE 1020;
- Tubos: M A-120, preto, com costura, Sch. 40, pontas lisas;
- Parafusos, Porcas e Arruelas: ASTM A-307.

11.11.3.3 Prescrições

A montagem de partes ou peças componentes das estruturas somente deverá ser iniciada após a observância das seguintes condições:

- Cada elemento deverá adaptar-se ao seu correspondente sem que haja necessidade de forçá-los;

- As peças não devem apresentar fissuras, inclusão de escórias, bolhas e outros defeitos;
- As peças não devem apresentar estrias provenientes da ação de limas ou rebolos grossos.

Na preparação de peças, deverão ser observadas as seguintes condições:

- O material deverá apresentar-se perfeitamente desempenado. Peças com curvaturas moderadas deverão ser realinhadas;
- Poderá ser empregado o corte de material por meio de maçarico oxi-acetilênico;
- As peças deverão ser trabalhadas a frio ou aquecidas ao rubro. Será proibido o trabalho de peças aquecidas a temperaturas intermediárias;
- O dobramento de material deverá ser feito sem distorção da peça, para evitar a presença de fissura ou ruptura;
- Os cantos reentrantes deverão ser arredondados com o maior raio possível. As seções extremas terão acabamento adequado, sem massas ou rebarbas, bem como seções em contato de modo que a junta seja tão perfeita quanto possível;
- Furos para parafusos serão sempre executados por meio de brocas, com folga máxima de 0,5 mm em relação ao diâmetro dos mesmos. A furação deverá ser feita após a justaposição das peças a serem ligadas.

Havendo necessidade de alargar furos devido à não concordância entre as peças a serem unidas, o trabalho deverá ser feito por meio de alargadores ou limas finas. Todas as ligações por parafusos deverão ser providas de arruelas, de modo a se evitar o contato direto dos filetes de rosca com as peças em união.

As ligações soldadas deverão ser executadas de acordo com a norma AWS, por soldadores testados e qualificados segundo a MB-262 da ABNT. O processo adotado deverá ser o de soldagem a arco manual com eletrodo revestido.

Para conservação dos eletrodos, deverão ser utilizadas estufas apropriadas, em locais de fácil acesso para os soldadores. De uma maneira geral, as estruturas auxiliares deverão receber a demão final da pintura de acabamento após serem instaladas. Caso seja adotada a alternativa de executar a pintura integralmente na oficina, os possíveis danos causados à pintura pelos trabalhos de instalação deverão ser devidamente reparados.

O serviço de retoque deverá ser executado também de acordo com as especificações básicas de pintura, a partir da remoção da tinta na região danificada e do seu lixamento ao grau especificado.

11.12 ENSAIOS E INSPEÇÕES

11.12.1 Inspeções Durante a Montagem

Durante o desenvolvimento da montagem até seu término, serão realizadas inspeções pela PREFEITURA para controlar a qualidade dos serviços executados e dos materiais empregados, conforme o projeto e especificações técnicas da instalação.

Tais inspeções compreendem, mas não se limitam, ao seguinte:

- Verificar se os materiais utilizados correspondem aos previstos;
- Verificar se os componentes são executados e montados conforme as especificações indicadas, em particular no que tange às dimensões, tolerâncias, acabamentos, execução dos cordões de solda, ligações parafusadas, etc.;
- Obediência às especificações e qualidade da pintura;
- Cuidados na montagem em geral dos equipamentos da instalação, tais como, posicionamento, alinhamento, nivelamento, verticalidade, grouteamento, limpeza, etc.

11.12.2 Testes em Branco

Uma vez verificado o término da montagem do(s) equipamento(s), proceder-se-á, em cada equipamento, às diversas inspeções previstas para os testes em branco.

Os testes em branco são inspeções efetuadas com o auxílio de meios manuais, geralmente sem o acoplamento motor-máquina, para verificar a rotação, o movimento em geral das máquinas e motores e para um controle especial dos alinhamentos, das cotas, interferências, etc.

Tais inspeções compreendem, mas não se limitam, ao seguinte:

- Inspeção visual para verificar se todos os componentes mecânicos e elétricos da instalação foram montados corretamente segundo o projeto e as especificações técnicas da instalação;
- Verificação dos movimentos dos equipamentos ou partes dos mesmos, para constatar a correta montagem de todos os órgãos;
- Alinhamento dos eixos;
- Nível de óleo dos redutores e acoplamentos;
- Verificação dos dispositivos de segurança;
- Verificação dos sistemas auxiliares, etc.

11.12.3 Testes em Vazio

Após as inspeções dos testes em branco confirmarem que os equipamentos e materiais foram montados devidamente, o teste em vazio individual será realizado, em cada equipamento montado, para verificar se há condições de ser executado posteriormente o teste em vazio global da instalação.

Como teste em vazio global de uma instalação, entende-se os testes efetuados com o auxílio de motores elétricos, dos sistemas hidráulicos, de lubrificação e sistemas pneumáticos definitivos e dos fluídos de serviço, para verificar e sincronizar, sem carga e eventualmente simulando carga, todos os movimentos, os parâmetros e as funções para os quais o conjunto dos equipamentos ou a instalação foi projetada, e assim verificar se a instalação está apta para o teste com carga.

Englobam, portanto, todos os testes necessários para aprontar os equipamentos para o início do processo da primeira carga, ou produto, com plena sincronização de todas as partes.

Os testes em vazio terão, entre outras, as seguintes finalidades:

- Ajustar os vários parâmetros das linhas, tais como:
 - Correias;
 - Regulagens elétricas;
 - Regulagens hidráulicas;
 - Regulagens pneumáticas;
 - Freios e acoplamentos eletromagnéticos;
 - Limites de fim de curso;
 - Parada normal;
 - Parada rápida;
 - Parada de emergência.

- Controle de:
 - Rotação de motores;
 - Corrente absorvida pelos motores;
 - Níveis de óleo nos redutores;
 - Aquecimento e ruídos de mancais, redutores, partes rotativas, funcionamento de bombas e circuitos em geral;
 - Sistema de lubrificação;
 - Eventuais perdas de lubrificante;
 - Sistema de alarme.

11.12.4 Testes com Carga

Após os testes em vazio da instalação, com resultado satisfatório, os testes de carga serão executados, para demonstrar que os equipamentos instalados na condição com carga são capazes de efetuar as operações para as quais foram projetados e construídos, com bom funcionamento, em confronto com a especificação técnica da instalação.

Neste teste em particular, deverá ser controlada a passagem de carga, procedendo-se simultaneamente as seguintes operações:

- Regulagem mecânica;
- Regulagens elétricas em geral;
- Regulagens pneumáticas;
- Regulagens hidráulicas;
- Controles de cargas, consumo e pressões de ar, água, combustíveis, etc.;
- Consumo de energia elétrica, etc.;
- Verificação do funcionamento dos acoplamentos;
- Atuações dos limites fins-de-curso com carga;
- Paradas normais - com carga;
- Paradas rápidas - com carga;

- Paradas de emergência - com carga;
- Sincronização dos equipamentos - com carga.

Serão mantidos sob controle:

- O nível de óleo nos redutores, caixas, cárter, etc.;
- Automatismos;
- O bom funcionamento das instalações de lubrificação à graxa;
- O ruído e aquecimento dos redutores e acoplamentos;
- Controles para motores elétricos (fator de potência, escorregamento e oscilográfico).

11.12.5 Período de Partida

Entende-se por período de partida o período que se inicia na conclusão dos testes com carga e continua até alcançar o rendimento satisfatório de toda a instalação, cuja direção e objetivos são em geral definidos por parte dos responsáveis da operação.

Durante o período de partida e a fase inicial de 3 (três) meses de operação deverão estar presentes um representante por parte da Contratada, bem como um representante da parte do fornecedor do(s) equipamento(s).

11.12.6 Testes de Rendimento

Terminados os testes com carga, inicia o período de operação normal, aprontamento da instalação e treinamento do pessoal. Após certa experiência do pessoal e um adequado funcionamento dos equipamentos, os testes de rendimento poderão ser executados. Os testes de rendimento são os que demonstram a capacidade dos equipamentos para operar nas condições definidas no projeto, com especial atenção para a qualidade do processo, eficiência e consumos prescritos.

As condições sob as quais devem ser executados os testes de rendimento, bem como os resultados que deverão ser atingidos, são fixadas nas especificações técnicas da instalação.

11.12.7 Testes de Vazamento em Tubulações

11.12.7.1 Teste Hidrostático

Nenhuma linha que funcione em carga poderá entrar em pré-operação sem estar convenientemente testada contra vazamentos.

Em geral, todos os elementos de um sistema de tubulações, independentemente do fluido ou serviço, deverão ser testados hidrostaticamente a uma pressão igual a 1,5 vezes a pressão de operação do mesmo.

A pressão de teste hidrostático para um sistema de tubulações será a maior pressão admissível para o elemento mais fraco do sistema.

A pressão de teste deverá ser mantida durante o tempo necessário para se verificar todos os possíveis vazamentos. Entretanto, este tempo nunca deverá ser inferior a 2 horas. A linha que

necessitar reparos ou edições após o teste deverá ser novamente testada.

Todas as válvulas do sistema a ser testado deverão estar completamente abertas, à exceção das válvulas de bloqueio de instrumentos, que deverão estar fechadas. Os equipamentos que não devam ser testados hidrostáticamente deverão ser isolados da linha em teste.

Todos os flanges e ligações rosqueadas e soldadas deverão ser deixados expostos sem revestimentos ou pintura, de modo a permitir a fácil verificação de possíveis vazamentos. Quanto às ligações das tubulações enterradas, deverão ser deixadas a descoberto. Deverá ser evitado durante o teste que os suportes das tubulações sejam sobrecarregados.

11.12.7.2 Teste Pneumático

Testes pneumáticos deverão ser usados para linhas de ar, gás e ar de instrumentação.

Todos estes sistemas, independente da construção, deverão ser capazes de resistir, sem falhas, vazamentos ou distorções permanentes, a uma pressão de teste igual ou maior que 7,0 kg/cm² ou igual a 1,1 vezes a pressão de trabalho dos mesmos. Os testes pneumáticos deverão ser feitos com ar comprimido e com soluções de sabão aplicadas sobre todas as ligações ou pontos onde possam ocorrer vazamentos.

A pressão final de teste deverá ser atingida por etapas, a fim de que o material tenha tempo para se deformar. Os demais cuidados e medidas expostos para o teste hidrostático, onde não conflitem com os itens específicos do teste pneumático, se aplicam também a este.

11.13 PEÇAS SOBRESSALENTES

O construtor deverá incluir uma lista dos sobressalentes, necessários para dois anos de operação segundo critério do fabricante.

Esta lista deverá apresentar as respectivas quantidades recomendadas e os respectivos preços unitários, fazendo referência ao item e parte do equipamento envolvido.

- Sobressalentes de manutenção, ou seja, aqueles considerados substitutos essenciais de partes do conjunto, que possam causar paradas na operação do equipamento, caso venham a se danificar.
- Sobressalentes consumíveis, ou seja, aqueles que deverão ser substituídos ou reparados periodicamente.

Em ambos os casos, o construtor deverá informar as respectivas vidas úteis dos componentes e quantidades recomendadas.

11.14 PLACA DE IDENTIFICAÇÃO

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser providos de placa de identificação em aço inoxidável, colocada em local facilmente visível, na qual devem estar gravadas, de forma indelével, no mínimo as seguintes informações:

- A expressão "EQUIPAMENTO" (Ex. conjunto Moto-bomba);
- Razão social e endereço do fabricante;

- Modelo ou tipo de fabricação, de acordo com o catálogo do fabricante;
- Capacidade do equipamento;
- Número ou letras de fabricação ou de série;
- Ano de fabricação;
- Número da Ordem de Compra e Nota Fiscal.

11.15 INFORMAÇÕES TÉCNICAS COMPLEMENTARES A SEREM FORNECIDAS PELO CONSTRUTOR

A proposta de fornecimento deverá conter, além das informações solicitadas nos demais itens, todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial à apresentação do abaixo relacionado:

- Descrição de todos os materiais e características, padrões do fabricante, não discriminados nessas especificações ou que dela difiram;
- Descrição com clareza dos meios pelos quais serão realizados os testes, a supervisão de montagem, transporte e outras atividades congêneres e inerentes ao fornecimento;
- Manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico do equipamento proposto;
- Dimensões gerais do equipamento;
- Peso aproximado do equipamento;
- Relação de instalações com equipamento similar e porte aproximado mencionando o nome da empresa proprietária do equipamento;
- As grandezas contidas nessas informações devem ser referidas ao menos nas unidades do Sistema Internacional de Unidades;
- Folha de dados do motor (modelo em anexo) completamente preenchida.

O fabricante deverá informar:

- O tipo de pintura a ser utilizado;
- Descrição detalhada de todos os itens que não estiverem de plena conformidade com estas especificações.

11.16 TRANSPORTE DE EQUIPAMENTOS

Os fornecedores e/ou fabricantes deverão acondicionar os equipamentos e componentes, em embalagens adequadas ao transporte, carga, descarga e armazenamento até o local determinado pelo comprador, devendo ser considerada a hipótese de transporte em estradas não pavimentadas.

As superfícies usinadas expostas deverão ser protegidas com uma película contra ferrugem facilmente removível.

O interior dos equipamentos deverá estar isento de detritos e todas as aberturas deverão estar protegidas: as rosqueadas com bujões e as flangeadas com tampões de madeira.

Deverão ser fornecidas orientações específicas relativas ao manuseio, transporte e estocagem como sentido de assentamento, empilhamento, condições de abrigo e necessidade de manutenção durante a estocagem que precede a montagem (período de até seis meses).

Todas as embalagens deverão possuir identificação do seu conteúdo.

11.17 INSPEÇÃO E ACEITAÇÃO

Os fornecedores e/ou fabricantes deverão fornecer ao comprador ou seu representante legal, as condições necessárias à realização da inspeção. As instalações para a realização dos ensaios deverão ser tais que permitam executá-los conforme previsões de normas.

Deverá ser confirmado por telegrama, e-mail ou fax à PREFEITURA, com antecedência mínima de 10 (dez) dias, a data e o local para realização da inspeção.

11.18 GARANTIAS / REJEIÇÕES

O construtor deverá garantir o equipamento e seus componentes contra quaisquer defeitos de projeto, material e fabricação, mesmo se fornecidos por terceiros. O período mínimo de garantia deverá ser explicitado pelo proponente para cada equipamento oferecido.

Em caso de falhas, no período de garantia, o construtor se obriga a efetuar o ajuste, correção, reposição ou reparo imediatamente e sem qualquer ônus para a PREFEITURA.

Se o equipamento ou qualquer de suas peças apresentarem defeito e ficar comprovado tratar-se de falha devida a projeto inadequado, estes equipamentos ou estas peças deverão ser substituídos em todas as unidades fornecidas, sem qualquer ônus para a PREFEITURA.

Equipamentos ou materiais que apresentem defeitos irreversíveis, fabricação inadequada, excesso de reparos ou que não estejam de acordo com os requisitos desta especificação, poderão ser rejeitados. Os equipamentos ou materiais poderão estar sujeitos à rejeição, mesmo que a constatação das irregularidades ocorra após a aceitação por ocasião da inspeção realizada nas dependências do fabricante.

11.19 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS ESPECÍFICOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

11.19.1 Ligação Predial

11.19.1.1 Objetivo

Esta especificação fixa as condições exigíveis para a execução de ligações prediais de água. Além do descrito nesta especificação, deverá ser obedecido às normas pertinentes que estiverem em vigor na PREFEITURA.

11.19.1.2 Conceitos

- ✓ Ligação Predial

É o conjunto de tubos, peças, conexões e medidor de volume de consumo, que interliga a rede

pública à instalação predial do usuário.

✓ Cavalete

É a parte do ramal predial de água localizada na propriedade particular, projetada de forma a permitir a instalação do hidrômetro e, quando for o caso de filtros.

✓ Cavalete Múltiplo

É o cavalete projetado de forma a permitir a instalação de hidrômetros superpostos, até o limite de quatro, para individualizar o abastecimento de prédios ou de moradias, a partir de uma ligação de água que alimenta o sistema.

✓ Ligação Predial de Água

É a parte do ramal predial de água compreendida entre a rede pública de distribuição correspondente e o cavalete.

✓ Ramal Predial de Água

Conjunto de tubulações e peças especiais situados entre a rede pública de distribuição de água e o cavalete, inclusive.

✓ Rede Pública de Distribuição de Água

São as tubulações do sistema de distribuição de água que, a critério da Concessionária local, admitem a conexão de ramais prediais.

✓ Tomada de Água

Conexões e peças especiais instaladas em rede pública de distribuição, de forma a permitir a passagem de água desta para o abastecimento dos prédios.

11.19.1.3 Ligação Domiciliar de Água

Este serviço consiste na execução de interligação do cavalete à rede pública e, quando necessário, instalação de hidrômetro ou substituição.

11.19.1.4 Procedimentos Básicos

A PREFEITURA, inicialmente, poderá fornecer à Contratada o seguinte material:

- Planta cadastral do setor de abastecimento de água, contendo as redes onde serão feitas as ligações domiciliares, quando não possível, disponibilizará um funcionário que tem conhecimento das redes existentes (localização, profundidade, material e diâmetro) nos logradouros onde sofrerão intervenções;
- Relação de usuários (Cadastro), de cada uma das quadras, onde poderão ser feitas ligações;
- Formulários destinados a conter a relação, por testada de quadra, de todos os imóveis possíveis de receberem ligação;

- A Contratada deverá preencher estes formulários conforme instruções a serem fornecidas pela Concessionária local;
- Formulários a serem apresentados aos usuários com o objetivo de colher sua assinatura de aprovação da ligação, quando necessário;
- Formulários preenchidos pela Contratada, com as informações necessárias ao cadastramento das ligações pela PREFEITURA;
- A PREFEITURA, eventualmente, poderá fornecer os micromedidores (hidrômetros), para as padronizações das ligações de água.

A Contratada, de posse do material fornecido pela PREFEITURA, deverá proceder da seguinte forma:

- Atualizar cada relação de usuários (Cadastro), em relação aos imóveis possíveis de receberem ligação na forma estabelecida para o cadastramento dos imóveis. Deverão, assim ser cadastrados e codificados os imóveis que ainda não constam da relação da Prefeitura, bem como confirmados os elementos de codificação daqueles já cadastrados;
- Fornecer a relação dos imóveis possíveis de receberem ligação;
- Entregar a Prefeitura, para a devida verificação, os cadastros atualizados;
- Obter dos usuários, o visto de autorização da ligação, entregando-o a Prefeitura, juntamente com as informações cadastrais de cada ligação;
- Executar a ligação, após autorização da Prefeitura;
- Fornecer as informações complementares necessárias ao cadastramento das ligações e verificações finais.

Não serão executadas as ligações pela Contratada no seguinte caso:

- Prédios desabitados ou em obras.

11.19.1.5 Materiais

Todo o material para a execução dos serviços será fornecido pelo CONSTRUTOR, à exceção eventual, dos hidrômetros, que poderá ser fornecido pela Prefeitura.

✓ Caixas de Proteção

As Caixas de Proteção para os hidrômetros, para instalação em muros, muretas e fachadas, poderão ser confeccionadas em Polipropileno ou metálica e deverão apresentar as seguintes características.

▪ Caixas de Proteção Metálica

Caixa protetora de hidrômetro, fabricada em chapa de aço nº 18, com trinco acionado com chave tipo cachimbo, possuir em sua parte inferior, uma pequena inclinação para a drenagem da água e movimentação de ar, protegida interna e externamente por duas mãos de tinta anti-corrosiva, acabamento final na cor cinza, personalizada com o dizer "PMRD", na tampa, cujo tamanho, cor e modelo serão fornecidos pela Prefeitura.

Dimensões de 380 mm de comprimento x 260 mm de largura x 120 mm de altura, para hidrômetros de 1,5 a 5 m³/hora.

Dimensões de 600 mm de comprimento x 400 mm de largura x 180 mm de altura, para hidrômetros de 7 a 20 m³/hora.

▪ Caixas de Proteção de Polipropileno

Ser fabricada com composto de polipropileno com carga e sem absorvedor de raios ultra-violeta (UV), nem estabilizador térmico.

Deverá possuir estrias longitudinais localizadas no fundo, que facilitem sua fixação.

Possuir, em sua parte inferior, uma pequena inclinação para a drenagem da água e movimentação de ar.

Ter um sistema de reforço das paredes laterais, através de nervuras posicionadas em suas bordas.

Conter, no fundo, em sua parte interna, um identificador indicando o fabricante, o mês e o ano de fabricação.

A tampa deverá ser transparente, injetada em composto de policarbonato com carga e com aditivos suficientes para evitar a degradação por raios ultra-violeta (UV) e por calor excessivo.

Na tampa, deverá ser personalizada com o dizer “PMRD”, cujo tamanho, cor e modelo serão fornecidos pelo Prefeitura.

✓ Colares de Tomada

Os colares de tomada para as derivações em redes de PVC, com diâmetros de 32, 40, 50, 75 ou 100 mm, deverão ser fabricados em PVC, rígido, classe 20, com travas e saída roscável de 1/2” ou 3/4”.

Para tubulações de outros materiais como ferro fundido, ferro galvanizado e cimento amianto, bem como diâmetros superiores a 100 mm, deverão ser utilizados colares de tomada de ferro fundido, saída roscável de 1/2” ou 3/4”.

Nas ligações de grandes consumidores, quando utilizado colar de tomada, este deverá possuir saída de 1”. Nos demais casos, as redes serão seccionadas para colocação de tês com derivação de 50 mm.

✓ Tubulação PEAD

Os tubos de polietileno de alta densidade (PEAD), a serem utilizados nas ligações deverão apresentar diâmetro de 20 a 32 mm e serem fabricados por empresa reconhecida e aprovada pela PREFEITURA, juntamente com os tubos deverão ser fornecidas todas as conexões especiais necessárias à montagem.

✓ Tubulação PVC

Os tubos de PVC, rígido a serem utilizados nas ligações, deverão apresentar diâmetro de 20 a 32 mm e serem ponta e bolsa, soldáveis e serem fabricados conforme a Norma NBR-5648, classe 15 ou 20, dependendo da situação. As conexões deverão ser de PVC rígido, classe 20, segundo a NBR-5648.

✓ Tampa T-13 ou T-22

As Tampas de ferro fundido para Caixas protetoras de hidrômetro em passeio, denominadas de T-13, sem abertura central ou T-22, com abertura central, quando forem utilizadas, deverão ser fabricadas em ferro fundido GG-25 HB, conforme a Norma da ABNT, não apresentar porosidade e incrustações de areia ou retoques com massa, possuir dureza de 170 a 220 BRINEL, possuir uma resistência de 5,0 toneladas no centro, ser jateada com granalha de aço e ser pintada em “primer” sintético preto.

Deverá possuir a seguintes dimensões: Total – 430 mm de comprimento x 330 mm de largura x 40 mm de altura. Abertura – 400 mm de comprimento x 300 mm de largura x 10 mm de altura.

O tampão modelo T-22, deverá possuir uma tampa central, destinada à realização das leituras dos hidrômetros, com dimensões mínimas de 150 mm de comprimento x 120 mm de largura.

✓ Caixa Pré-Fabricada de Concreto para Passeio

As caixas para proteção dos hidrômetros instalados nas calçadas, poderão ser executadas em alvenarias de tijolos cerâmicos maciços como também com caixas pré-fabricadas de concreto, conforme projeto apresentado em anexo.

As caixas pré-fabricadas serão confeccionadas em concreto, não armado, com resistência mínima de 4 Mpa e peso aproximado de 17 Kg. Devem ser bem acabadas, desempenadas e isentas de fissuras ou trincas, sem fundo, com as seguintes dimensões: Total – 430 mm de comprimento x 330 mm de largura x 300 mm de altura. Livre – 370 mm de comprimento x 270 mm de largura x 300 mm de altura. A espessura mínima da parede deverá ser de 30 mm.

Nas paredes laterais de menor dimensão, deverá possuir uma abertura medindo a largura de 40 mm e altura mínima de 100 mm, destinada a passagem da tubulação do ramal.

✓ Hidrômetros

Poderão ser utilizados hidrômetros com capacidade de 1,5 a 30 m³/hora. As especificações técnicas para aquisição dos hidrômetros, que serão mais comumente utilizados pela Prefeitura de Rio Doce, são apresentadas a seguir.

Tabela 1: Modelos de hidrômetros

Tipo Residencial Multijato-3 m3/h-1/2"	Tipo Residencial Multijato-3 m3/h-3/4"
<p>Hidrômetro velocimétrico multijato de 1/2" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicos e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 15 mm (1/2") - Vazão máxima: 3,00 m3/hora - Vazão nominal: 1,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,030 m3/hora (B) - Vazão mínima: 0,015 m3/hora (C) - Classe metrológica: B ou C - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 165 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos. 	<p>Hidrômetro velocimétrico multijato de 3/4" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicos e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 20 mm (3/4") - Vazão máxima: 3,00 m3/hora - Vazão nominal: 1,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,030 m3/hora (B) - Vazão mínima: 0,015 m3/hora (C) - Classe metrológica: B ou C - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 190 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Tabela 2: Modelos de hidrômetros-continuação

Tipo Residencial Multijato-5 m3/h-3/4"	Tipo Residencial Monojato-1,5 m3/h-1/2"
<p>Hidrômetro velocimétrico multijato de 3/4" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicos e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 20 mm (3/4") - Vazão máxima: 5,00 m3/hora - Vazão nominal: 2,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,050 m3/hora (B) - Vazão mínima: 0,025 m3/hora (C) - Classe metrológica: B ou C - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 190 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos. 	<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 1/2" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicos e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 15 mm (1/2") - Vazão máxima: 1,50 m3/hora - Vazão nominal: 0,75 m3/hora - Vazão mínima: 0,015 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 115 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Tabela 3: Modelos de hidrômetros-continuação

Tipo Residencial Monojato-1,5 m3/h-3/4"	Tipo Residencial Monojato-3 m3/h-1/2"
<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 3/4" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 20 mm (3/4") - Vazão máxima: 1,50 m3/hora - Vazão nominal: 0,75 m3/hora - Vazão mínima: 0,015 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 115 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos. 	<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 1/2" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 15 mm (1/2") - Vazão máxima: 3,00 m3/hora - Vazão nominal: 1,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,030 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 115 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Tabela 4: Modelos de hidrômetros-continuação

Tipo Residencial Monojato-3 m3/h-3/4"	Tipo Residencial Monojato-5 m3/h-3/4"
<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 3/4" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 20 mm (3/4") - Vazão máxima: 3,00 m3/hora - Vazão nominal: 1,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,030 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 115 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos. 	<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 3/4" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 20 mm (3/4") - Vazão máxima: 5,00 m3/hora - Vazão nominal: 2,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,050 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 190 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Tabela 5: Modelos de hidrômetros-continuação

Tipo Residencial Monojato-3 m3/h-1/2"	Tipo Residencial Monojato-3 m3/h-3/4"
<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 1/2" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 15 mm (1/2") - Vazão máxima: 3,00 m3/hora - Vazão nominal: 1,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,015 m3/hora - Classe metrológica: C - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 170 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos. 	<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 3/4" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 20 mm (3/4") - Vazão máxima: 3,00 m3/hora - Vazão nominal: 1,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,015 m3/hora - Classe metrológica: C - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 190 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Tabela 6: Modelos de hidrômetros-continuação

Tipo Residencial Monojato-5 m3/h-3/4"	Tipo Residencial Monojato-7 m3/h-1"
<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 3/4" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 20 mm (3/4") - Vazão máxima: 5,00 m3/hora - Vazão nominal: 2,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,025 m3/hora - Classe metrológica: C - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 190 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos. 	<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 1" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 25 mm (1") - Vazão máxima: 7,00 m3/hora - Vazão nominal: 3,50 m3/hora - Vazão mínima: 0,035 m3/hora - Classe metrológica: C - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 260 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Tabela 7: Modelos de hidrômetros-continuação

Tipo Residencial Monojato-12 m3/h-1.1/4"	Tipo Comercial Multijato-7 m3/h-1"
<p>Hidrômetro velocimétrico monojato de 1.1/4" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 32 mm (1.1/4") - Vazão máxima: 12,00 m3/hora - Vazão nominal: 6,0 m3/hora - Vazão mínima: 0,060 m3/hora - Classe metrológica: C - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 260 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos. 	<p>Hidrômetro velocimétrico multijato de 1" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 25 mm (1") - Vazão máxima: 7,00 m3/hora - Vazão nominal: 3,0 m3/hora - Vazão mínima: 0,070 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 260 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Tabela 8: Modelos de hidrômetros-continuação

Tipo Comercial Multijato-10 m3/h-1"	Tipo Comercial Multijato-20 m3/h-1.1/2"
<p>Hidrômetro velocimétrico multijato de 1" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 25 mm (1") - Vazão máxima: 10,00 m3/hora - Vazão nominal: 5,0 m3/hora - Vazão mínima: 0,100 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 260 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos. 	<p>Hidrômetro velocimétrico multijato de 1.1/2" com todas as conexões incluídas (dois tubetes e duas porcas metálicas e duas guarnições) e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 40 mm (1.1/2") - Vazão máxima: 20,00 m3/hora - Vazão nominal: 10,00 m3/hora - Vazão mínima: 0,200 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 300 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Tabela 9: Modelos de hidrômetros

Tipo Comercial Multijato-30 m3/h-2"
<p>Hidrômetro velocimétrico multijato de 2" com extremidades flangeadas, furação Standart e demais características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diâmetro nominal: 50 mm (2") - Vazão máxima: 30,00 m3/hora - Vazão nominal: 15,0 m3/hora - Vazão mínima: 0,300 m3/hora - Classe metrológica: B - Transmissão magnética; - Blindagem magnética que evite a ação de campos magnéticos externos; - Relojoaria tipo Seca; - Relojoaria transparente rígida inclinada, com leitura a 45°; - Relojoaria giratória, com ou sem limitador de fim de curso; - Aprovação de modelo junto ao INMETRO; - Sistema de lacração que oferece garantia contra fraudes ao mecanismo interno; - Impressão do nome PMRD na relojoaria - Comprimento 270 mm sem conexões - Pintura epóxi na cor azul; - Bujão de lacração fabricado em latão. - Leitura com 4 (quatro) dígitos.

Fonte: Manuais de fornecedores: ITRON, LAO e ABB.

Notas:

- 1: - deverá ser encaminhado com cada hidrômetro o laudo de calibração de fabricação.
- 2: - deverá ser fornecido laudo de inspeção por amostragem de cada lote, a ser realizado em laboratório credenciado pelo IMETRO.
- 3: - deverá ser fornecido certificado de garantia mínima de 02 anos contra defeito de fabricação.

11.19.1.6 Execução das Ligações em PEAD

A vedação das roscas será feita mediante a aplicação de fita veda-roscas, de tal forma que se obtenha a perfeita estanqueidade. O material vedante deverá ser aprovado pela PREFEITURA.

Não será permitido a dobragem do tubo, que compõe o ramal, formando curvaturas com raio inferior a vinte e cinco vezes o número correspondente ao DN. O processo de dobragem, dentro da limitação descrita, deverá ser feita à temperatura ambiente.

A cobertura do aterro sobre a geratriz superior do tubo da ligação é decorrente da profundidade da rede, uma vez que o plano que contém o eixo do ramal e o centro da derivação do joelho ou do adaptador para PEAD, é horizontal. De qualquer forma, essa cobertura não deverá ser inferior a 0,50 metros sob o leito carroçável, pavimentado e 0,70 metros quando não houver pavimentação.

Ao ser executado a ligação predial, constatando-se cobertura de aterro sobre a rede pública no leito carroçável, incompatível com o mínimo especificado para o tubo de ligação, viabilizar a cobertura preconizada para este, assinalando em relatório o local para a fiscalização.

O lançamento do tubo da ligação no interior da vala deverá ser feito de forma a não esticá-lo evitando tração nos encaixes dos adaptadores e aproveitando sua plasticidade relativa.

Antes de proceder ao reaterro e à instalação do hidrômetro, dar uma descarga pelo cavalete, visando remover corpos estranhos que se encontrem no interior da tubulação.

Testar a estanqueidade da ligação e da tomada de água antes do reaterro.

A cobertura do tubo deverá ser feita em camadas de 0,15 metros, apiloadas, selecionando a primeira junto ao tubo, de forma a que se componha de material fino, isento de pedras e outros materiais que possam agredir o tubo. Posteriormente, proceder ao aterro apiloado de forma a repetir, aproximadamente, a densidade original do solo, usando de preferência o material escavado, livre de pedras e outros corpos estranhos.

Os ramais prediais de água deverão ser perpendiculares ao alinhamento predial, no ponto de conexão com o cavalete desde a derivação da tomada de água.

A largura da vala transversal correspondente à ligação deverá ser tão reduzida quanto possível, visando restringir ação de carga acidentais à tubulação. De uma maneira geral não deverá exceder a 0,35 metros no leito carroçável e 0,30 metros no passeio.

11.19.1.7 Ligação DN 20-32 em Rede de Distribuição de F^oF^o

A conexão com a rede pública x ligações será feita mediante o padrão da PREFEITURA, ou, na ausência deste, definido pela mesma.

A furação da rede pública de distribuição, para instalação do colar de tomada processar-se-á, mediante equipamento adequado, com a rede, com emprego de brocas padronizadas, objetivando uma perfeita fixação e estanqueidade total.

O colar de tomada será instalado na normal à geratriz superior da tubulação da rede pública, de forma que o centro de derivação do colar de tomada fique na normal ao alinhamento predial.

O tubo da ligação predial será conectado ao colar de tomada e ao terminal do cavalete, mediante adaptador para tubo PEAD, ou PVC.

O comprimento do ramal será o suficiente para atingir a posição da rosca de espera do cavalete, sob o passeio, junto ao alinhamento predial.

11.19.1.8 Ligação DN 20-32 em Rede de Distribuição de PVC

A conexão com a rede pública x ligações será feita mediante instalação de colar de tomada.

A instalação do colar de tomada deverá ser de tal forma que permita a instalação do joelho na normal à geratriz superior do tubo da rede.

A furação da rede pública será feita pela broca acionada por chave tipo tê com referencial que limite à penetração da broca ao essencial.

Não será permitida a utilização de ferramenta que não seja aquela padronizada para acionamento da broca.

O tubo da ligação predial será conectado diretamente na derivação lateral do joelho, que

incorpora a parte do adaptador para tubo PEAD, ou PVC, DN 20-32.

A conexão do tubo da ligação com o cavalete será mediante adaptador para tubo PEAD ou PVC.

11.19.1.9 Execução do Cavalete de F^oG^o e sua Conexão à Tubulação do Ramal

O cavalete será considerado em três partes: Perna de entrada, parte horizontal e perna de saída. Sua execução fará-se-á em obediência às medidas padronizadas e as especificações de localização do abrigo, respeitada a condição de perpendicularidade do ramal predial ao alinhamento de imóvel, por onde entra a ligação.

As pernas e as medidas padronizadas para as partes (parte horizontal e perna de saída) são constantes dos desenhos anexos. O comprimento da perna de entrada será o indispensável para absorver os desníveis eventualmente existentes entre a parte horizontal do cavalete e a profundidade padronizada para a instalação do registro de fecho.

As roscas serão executadas, de acordo com as Normas Brasileira.

Os acoplamentos dos tubos e conexões processar-se-ão mediante aplicação de material vedante nas juntas, a fim de se obter a perfeita estanqueidade. O material vedante deverá ser aprovado pela PREFEITURA.

Em hipótese alguma será admitida a dobragem das tubulações.

A execução e a instalação do abrigo de proteção obedecerão às medidas e especificações para localização, indicadas nos desenhos de padronização.

Quando da instalação do cavalete, deve-se verificar se o hidrômetro encontra-se com o selo e com o filtro. Antes da instalação do Hidrômetro, deve-se dar uma descarga de limpeza no mesmo.

Após a instalação do hidrômetro, detectar possíveis vazamentos nas conexões, corrigi-los e, posteriormente, executar o segundo lacre segundo instruções da PREFEITURA.

As tubulações não devem passar por dentro de fossas, valas, águas residuais ou servidas e caixas de inspeção.

11.19.1.10 Cavalete Pré-Fabricado de Material Plástico

A critério da PREFEITURA, poderá ser utilizado cavaletes pré-fabricados de material plástico, como PVC ou PEAD, fornecidos no país por empresas especializadas do ramo, mais comumente conhecidos como “KIT Cavalete”. Neste caso a montagem obedecerá as especificações e orientações do fabricante do Kit.

11.19.1.11 Método Executivo

As ligações obedecerão aos seguintes padrões:

- Ligação com cavalete;
- Ligação em muro ou fachada;

- Ligação na calçada;
- Ligação em mureta;

Os serviços deverão ser executados sem interrupção, até a liberação da área, podendo ser programados para fins de semana ou para os horários de menor movimento.

A execução da ligação predial de água consistirá dos seguintes serviços:

- Sinalização da via, quando necessário;
- Remoção das pavimentações ou demolições, quando necessário;
- Confecção da mureta, nos casos de ligações em terrenos, imóveis sem muro ou na impossibilidade da instalação do cavalete na fachada;
- Escavação para a ligação do cavalete à rede pública e para o assentamento da caixa de proteção na calçada, quando for o caso;
- Colocação da caixa de proteção na calçada, no muro ou na fachada;
- Confecção do cavalete;
- Instalação do hidrômetro;
- Assentamento da tampa de proteção de concreto ou de ferro fundido tipo T-13, nas caixas de calçadas;
- Interligação do cavalete à rede pública;
- Reaterro;
- Recomposição das pavimentações ou das superfícies, quando houver remoção ou demolição.

✓ Confecção da Mureta

Nos casos de ligação em terrenos sem muro ou na impossibilidade da utilização da fachada para a instalação da caixa de proteção do hidrômetro, será utilizada uma mureta pré-moldada de concreto, conforme projeto apresentado. Preferencialmente, esta mureta deverá ser colocada no alinhamento do futuro muro ou fachada da construção.

A mureta será construída em concreto pré-moldado e composta das seguintes peças: Uma peça retangular em concreto para a proteção da caixa de polipropileno ou metálica. Duas colunas em concreto para a sustentação do conjunto.

✓ Colocação das Caixas de Proteção

No caso de colocação em calçada, a caixa de proteção de concreto deverá ser instalada em posição perpendicular à testada do imóvel mantendo, sempre que possível, um afastamento mínimo de 20 cm desta e 30 cm do terreno do vizinho.

A caixa de proteção de concreto deverá ficar embutida na calçada, de modo que a tampa fique nivelada com a pavimentação.

No caso de calçada sem pavimentação, a caixa deverá ficar, pelo menos, 20 cm acima do nível do terreno natural.

Quando a caixa for instalada em muro, mureta ou fachada, deverá ser posicionada a 30 cm acima da calçada, na posição horizontal e com a tampa perfeitamente nivelada com a superfície adjacente.

✓ Montagem do Cavalete

O cavalete será considerado em três partes: Perna de entrada, parte horizontal e perna de saída. Sua execução fará-se-á em obediência às medidas padronizadas e as especificações de localização do abrigo, respeitada a condição de perpendicularidade do ramal predial ao alinhamento de imóvel.

Os cavaletes de ligação deverão ser confeccionados com tubos de aço galvanizado, com ou sem costura, extremidade com rosca, conforme NBR-6414, classe média, fabricado conforme NBR-5580, e/ou DIN 2440, com diâmetros de 1/2" ou 3/4", conforme projetos em anexo.

Deverá ser utilizada fita veda rosca para evitar vazamentos nas conexões. As roscas deverão estar limpas e isentas de sujeiras e gordura, antes de sua conexão.

Antes da instalação do hidrômetro, deverá ser dada uma descarga pelo cavalete, visando remover corpos estranhos que se encontrem no interior da tubulação.

✓ Instalação do Hidrômetro

O hidrômetro, quando fornecido pelo CONSTRUTOR, deverá ser previamente submetido à aprovação do setor competente da PREFEITURA.

Antes da instalação, deverá ser verificado se o hidrômetro encontra-se com o selo e com o filtro, devendo-se, também, proceder uma descarga de limpeza no mesmo.

O hidrômetro deverá ser instalado de forma que fique centralizado na caixa. Deverá ser instalado livre de lama, águas poluídas, etc., e rigorosamente nivelado na horizontal.

Após a instalação, caso sejam detectados vazamentos, os mesmos deverão ser corrigidos. Posteriormente, deverá ser executado o lacre, conforme as instruções da PREFEITURA.

✓ Assentamento da Tampa de Proteção

No caso de caixas de proteção em calçadas, tanto de alvenaria quanto pré-fabricada de concreto, serão utilizadas tampas de proteção em ferro fundido, tipo T-13. As tampas deverão ser adquiridas de fornecedores qualificados e no modelo fornecido pela PREFEITURA.

O assentamento será com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

✓ Interligação do Cavalete à Rede Pública

O lançamento do tubo de ligação no interior da vala deverá ser feito de forma a não esticá-lo, evitando tração nos encaixes dos adaptadores.

Só será permitido o dobramento do tubo que compõe o ramal, dentro das limitações recomendadas pelo fabricante. Qualquer dobramento deverá ser feito à temperatura ambiente.

As tubulações não deverão passar por dentro de fossas, valas, águas residuais ou servidas e caixas de inspeção.

11.19.1.12 Critérios de Controle

Os serviços deverão atender às determinações da PREFEITURA e às normas de segurança, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e a programação de trabalho preestabelecida.

Os materiais deverão ser de fabricantes que produzam em conformidade com as normas da ABNT.

Para a aquisição de marcas de fabricantes que não atendam a estes requisitos, o CONSTRUTOR deverá, previamente, consultar a PREFEITURA, por escrito, informando a marca e anexando os atestados de conformidade, além de amostras para análise técnica.

Caso sejam adquiridos produtos em não conformidade, os mesmos deverão ser substituídos pela contratada, às suas expensas, sob risco de ter os trabalhos suspensos, sem adição de prazo contratual, até a completa adequação às normas e especificações.

11.19.1.13 Critérios de Medição e Pagamento

A medição será feita por unidade executada e devidamente aprovada pela PREFEITURA.

O pagamento desses serviços será feito mediante medições, de acordo com os critérios de medição adotados, em consonância com o estabelecido em contrato e respectiva planilha orçamentária.

Nos preços propostos deverão estar incluídos todos os custos com máquinas, equipamentos, ferramentas e mão-de-obra, encargos sociais, além de eventuais tributos e tarifas, necessários à execução da ligação, inclusive escavação, reaterro, retirada e recomposição de pavimentações e superfícies e sinalização, quando necessária. Os serviços de escoramento e rebaixamento do lençol freático, quando necessários, serão remunerados separadamente, de acordo com os respectivos itens na planilha orçamentária do contrato.

11.19.1.14 Hidrômetro Especificado

✓ Residências Comuns

- Tipo:Residencial Monojato
- Vazão: 1,5 m³/h – ½”

✓ Comercio, Repartições Públicas

- Tipo:Residencial Multijato
- Vazão:3,0 m³/h – ½”

12. CONSTRUÇÃO CIVIL

12.1 DEMOLIÇÕES

Os serviços de demolições serão executados de forma a atender o projeto. A Fiscalização definirá em cada caso, se os materiais serão reaproveitados ou não. A critério da Contratante, os serviços poderão ser contratados e executados em troca parcial ou total dos materiais remanescentes.

Peças de madeira, esquadrias, telhas, tijolos, vidros, materiais de revestimentos, fios, tubos, peças, conexões, aparelhos de iluminação, sanitários, equipamentos e outros, em condições de eventual reaproveitamento, serão de propriedade da Contratante. Deverão ser transportados para local definido pela Fiscalização, com os devidos cuidados que cada material ou equipamento exigir.

O emprego de explosivos para a demolição estará sujeito a concordância da Fiscalização e à regulamentação, controle e autorização dos órgãos competentes, bem como, a um planejamento detalhado, a cargo de profissional.

O remanejamento de interferência consiste na remoção provisória ou definitiva de obstáculos superficiais (postes, muros, cercas, árvores, etc) ou subterrâneos (redes de distribuição de água, de coleta de esgoto, de galerias de águas pluviais, de energia elétrica, telefônica, etc) que impeçam ou dificultem a execução de obras e serviços, previamente indicados no projeto.

Para efetuar os devidos remanejamentos, a Contratada deverá apresentar um plano de execução à Fiscalização, que fará a devida avaliação.

Antes de iniciar os serviços, a Contratada deverá manter contato com os diversos órgãos responsáveis por estes serviços, de modo a confirmar ou não a existência de interferências. As interferências superficiais serão objeto de todas as precauções para evitar danificá-las. No caso de impossibilidade de preservação, os serviços serão orçados nos grupos correspondentes e medidos conforme os respectivos critérios de medição.

Em qualquer caso de remanejamento, a Contratada é a responsável pela obtenção das liberações e autorizações junto aos proprietários e órgãos responsáveis.

No final dos serviços a Contratada deverá providenciar toda a recuperação necessária a fim de restabelecer as condições anteriores de forma, funcionamento e de acabamento dos elementos remanejados.

12.2. LIMPEZA DE OBRA

A Contratada deverá remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra.

Os serviços normais de limpeza, tanto nas obras lineares como nas localizadas, serão por conta exclusiva da Contratada.

a) Obra linear

Nas obras executadas em logradouros públicos, a Contratada deverá utilizar-se dos meios disponíveis e adequados para raspagem, varreção e lavagem da rua de e forma que os locais atingidos retornem às condições originais.

b) Obra localizada

A Contratada deverá entregar toda edificação em condição de uso, limpa, sem manchas de pintura, incrustações de argamassa ou cola, com os vidros lavados, etc.

12.3. ALVENARIAS

12.3.1. Alvenaria de Tijolo

As paredes de alvenaria de tijolos, autoportantes ou não, para vedação ou divisória, serão executadas nas dimensões definidas em projeto e obedecendo-se as prescrições da ABNT.

Os tijolos serão à base cerâmica, chamados tijolos furados de 6 ou 8 furos, e tijolos brancos maciços à base de diatomita.

Todas as paredes de alvenaria ou de painéis, autoportantes, de vedação ou divisórias, removíveis ou não, serão executadas com as dimensões determinadas em projeto.

Se as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequena alteração dessas espessuras, serão feitas as necessárias modificações nas plantas, depois de consultada a Fiscalização.

As fiadas serão perfeitamente de nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão as espessuras máximas de 15mm, e serão alargadas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço venha a aderir fortemente.

É vedada a colocação de tijolos com furos no sentido da espessura das paredes.

Para fixação de esquadrias e rodapés de madeira serão empregados tacos ou tufo também de madeira de lei, embutidos na espessura da alvenaria.

Devido à pequena diferença nas dimensões dos tijolos, a parede é aprumada numa das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimetrais, faceia-se sempre pelo lado externo. As juntas deverão ter espessura de 7mm.

Quando a alvenaria for aparente e de tijolo branco, antes da pega da argamassa, serão as juntas, que deverão ter espessura máxima de 1cm, serão cavadas à ponta da colher ou com ferro especial, na profundidade suficiente a facear, para que depois do rejuntamento fiquem expostas e vivas as arestas das peças. Os tijolos para paredes à vista deverão ser especiais, aprovados pela Fiscalização. Serão assentes com argamassa de cimento, cal e areia traço 1:2:8 em volume. Os excessos de argamassa

e sujeiras deverão ser removidos com pano ou esponja umedecidos com solução de ácido muriático, durante e após a execução.

Para formar a espessura definida em projeto, não será permitido cortar os tijolos nem assentá-los com os furos voltados para a face da parede, exceto nas fiadas para amarração.

As paredes assentadas sobre alicerces ou baldrames deverão ter as duas primeiras fiadas acima do nível do solo, assentes com argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, com adição de impermeabilizante na proporção indicada pelo fabricante, além de serem colocadas sobre a impermeabilização da viga de baldrame, feita através de utilização de pinturas asfálticas e/ou papel alcatroado. As paredes que fizerem parte de estrutura mista deverão ter as demais fiadas assentes com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:8 em volume.

Todas as fiadas deverão ser alinhadas, niveladas, prumadas e assentes com juntas de espessura máxima de 1,5 cm, rebaixadas a colher, para permitir boa aderência do revestimento.

As paredes sem função estrutural devem ser cunhadas com tijolos inclinados na parte superior entre vigas e lajes. Este respaldo só poderá ser executado depois de decorridos oito dias da conclusão de cada pano de parede. As colunas que fizerem amarração com alvenaria deverão ser chapiscadas para melhor aderência e ter esperas de ferro deixadas durante a concretagem.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto a que se devem justapor, serão chapiscadas todas as partes destinadas a ficar em contato com aquelas, inclusive a face inferior (fundo de vigas). Além do chapisco especificado no item precedente, o veículo, entre a alvenaria e os pilares de concreto armado, será garantido, também, com esperas de ferro redondo colocadas antes da concretagem.

Os vãos superiores a 1 m para esquadrias e passagens deverão ter vergas de concreto armado, com apoio mínimo de 25 cm nas extremidades.

As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas, obrigatoriamente, com tijolos maciços.

Os parapeitos, platibandas, guarda-corpos, muros, soleiras de janelas e paredes não calçadas, na parte superior, deverão ter cintas de concreto estrutural com dimensões definidas em projeto. O concreto para vergas e cintas deverá ser dosado para resistência característica mínima de 15 MPa.

Deverão ser tomados cuidados especiais na amarração dos blocos com os pilares, devendo ser feita amarração com ferros espera deixados nas estruturas, ou no caso, chumbar ferros que façam a ligação estrutura-tijolo, a fim de permitir melhor aderência durante a concretagem.

Deve ser evitado excesso de argamassa.

12.3.2. Alvenaria de Bloco de Tijolo Pré-moldado em Concreto

As paredes de blocos de concreto deverão obedecer, no que couber, às disposições prescritas para alvenaria de tijolos.

A argamassa para assentamento deverá ser de cimento e areia traço 1:6 em volume.

Por ser um tijolo de maior peso, se comparado aos demais, os cuidados nos manuseios se justificam a fim de evitar perda de material.

12.3.3. Alvenaria de Elemento Vazado

Estes elementos decorativos artificiais podem ser cerâmicos ou em concreto.

Deverão atender, no que couber, às prescrições para as paredes de tijolos.

Devem ser assentes somente as peças de mesma coloração e inteiros. Somente nos respaldos finais com estruturas serão permitidos cortes nas peças a fim de se ajustarem perfeitamente nos quadros.

Por ser elemento decorativo, não devem ser assentes com excesso de argamassa e evitar que resto de massa resseque no bloco, para não alterar a sua coloração natural.

As peças, nos modelos definidos no projeto, serão assentes com argamassa de cimento e areia peneirada traço 1:3 em volume.

12.4. MADEIRAMENTO

A execução de cobertura (madeiramento e telhamento) obedecerá o projeto ou, na falta desses, com os encaminhados pela Contratada, para aprovação da Fiscalização.

As estruturas de madeira deverão ser executadas de acordo com o projeto, em madeira de primeira qualidade, isenta de nós, brocas, carunchos, fissuras ou fibras inclinadas ou torcidas.

A madeira deverá estar seca e as peças deverão ser cortadas de acordo com os detalhes do projeto, de forma que os encaixes, ligações e articulações sejam perfeitos. Qualquer peça empenada ou com encaixes inadequados deverá ser substituída. As escareações, furações, fresamentos e ranhuras deverão ser feitas com máquinas apropriadas.

Os frechais, contrafrechais, terças e cumeeiras deverão ser emendados somente sobre os apoios onde as esperas deverão se localizar sem ultrapassar o comprimento máximo igual a altura da peça emendada.

As emendas e ligações das pernas, pendurais, escoras e tirantes das tesouras deverão, obrigatoriamente, ser feitas com estribos, braçadeiras e chapas de aço, cujos parafusos deverão ser reapertados periodicamente até a paralisação do afrouxamento decorrente do trabalho e secagem da madeira.

As ripas deverão ser pregadas nos caibros, espaçadas de acordo com o tipo de telha a ser empregado, não sendo aceitas ripas rachadas, lascadas ou com nós e falhas.

Todo o madeiramento, quando indicado pela Fiscalização, deverá ser tratado com produtos anticupim, antibrocas e repelentes de água.

O trânsito, durante a execução dos serviços, será sempre sobre tábuas, nunca sobre telhas.

Quando a armação for em estrutura metálica, deverá ser executada de acordo com o dimensionamento do projeto e normas específicas, sendo a espessura e demais dimensões indicadas para cada caso.

12.5. COBERTURA

As coberturas com telhas de material cerâmico devem ser executadas com telhas bem cozidas, isentas de defeitos e de coloração uniforme. A colocação deverá ser simultânea nos dois lados do telhado, partindo-se sempre do beiral para a cumeeira.

As telhas tipo colonial deverão ser rigorosamente alinhadas no sentido da inclinação do telhado.

O espaçamento e recobrimento deverão ser uniformes. A primeira fiada (a partir do beiral), e a última (na cumeeira), deverão ser emboçadas com argamassa de cimento, cal e areia. A cumeeira e os espigões serão cobertos com telhas que também deverão ser emboçadas.

O assentamento é feito inicialmente com os canais, no sentido da inclinação do telhado, do beiral para a cumeeira, colocando-se as telhas com a concavidade voltada para cima e a extremidade mais larga do lado da cumeeira. Na sua parte mais larga, a distância entre duas fieiras de canais será de cerca de 5cm. As telhas sobrepõem-se cerca de 10cm.

As coberturas com telhas de fibrocimento deverão ser executadas de acordo com as recomendações do fabricante, obedecendo as declividades mínimas para cada tipo. As telhas onduladas deverão ter espessura mínima de 6 mm. O recobrimento mínimo das chapas na longitudinal será de 14 cm para declividades iguais ou superiores a 15° e de 20 cm para declividades de 10° a 15°. O recobrimento lateral mínimo será de ¼ de onda para declividades iguais ou superiores a 10° e boas condições climáticas; em regiões sujeitas a climas de fortes ventos, o recobrimento mínimo deverá ser de 1 ¼ de onda. Os balanços máximos permitidos para beirais são de 25 cm a 40 cm para beirais sem calha, e de 10 cm a 25 cm para beirais com calha. Essas dimensões variam conforme o vão e o modelo da telha.

As chapas de fibrocimento deverão ser colocadas a partir dos beirais para a cumeeira e em sentido contrário ao vento dominante, de forma que a atuação do vento seja sempre maior na direção do transpasse lateral da chapa que faz o recobrimento. A fixação das chapas deverá ser com parafusos ou ganchos apropriados e recomendados pelo fabricante. Os cantos das chapas deverão ser cortados segundo a

hipotenusa de um triângulo retângulo de catetos iguais, a fim de evitar a sobreposição dos quatro cantos. As cumeeiras e espigões serão de chapas articuladas, fixadas com parafusos e arruelas vedantes; os rincões deverão também ser de fibrocimento. Os tubos de ventilação e chaminés deverão ter as saídas devidamente envolvidas por colarinhos metálicos ou de fibrocimento.

As telhas autoportantes de fibrocimento, do tipo canaleta ou de perfil trapezoidal, serão fixadas com parafusos sobre vigas de madeira, ou berço de madeira sobre vigas de concreto. Os vãos entre apoio e capa serão fechados com placas trapezoidais do mesmo material.

12.6. ESQUADRIAS

Chamam-se esquadrias, o conjunto formado pela folha (ou folhas) que vedam uma abertura e a guarnição que as sustentam. Subdividem-se em portas e janelas. Devem ser executadas e assentadas de acordo com o projeto. Os materiais mais utilizados para a confecção das esquadrias são: madeira, ferro ou alumínio.

Os tipos de esquadrias e seus elementos componentes são:

- c) guarnição: conjunto de elementos, marcos, contramarcos, batentes e aduelas que constituem o quadro fixo destinado ao acabamento das aberturas e/ou fixação das esquadrias;
- d) porta: vão (abertura) livre para passagem, iluminação e/ou ventilação;
- e) janela: vão (abertura) livre para iluminação e/ou ventilação;
- f) contramarco: montante ou quadro que é fixado na estrutura ou alvenaria e que serve de base para a fixação do marco;
- g) marco: montante destinado à fixação da esquadria, assentado no contramarco, com ou sem rebaxos;
- h) folha: elemento com as mesmas dimensões do vão, destinado ao fechamento ou abertura, podendo ser fixo ou móvel;
- i) grade: esquadria de proteção fixa ou móvel, constituída de barras metálicas ou elementos vazados de madeira;
- j) esquadria de abrir: porta ou janela que tem o eixo de rotação vertical e coincidente com uma das bordas;
- k) esquadria pivotante ou excêntrica: porta, janela ou quebra-sol que tem o eixo de rotação vertical e não coincidente com uma das bordas;
- l) esquadria de correr: porta ou janela cujas folhas possuem translação no sentido horizontal, correndo em guias superiores e inferiores, ou somente superiores;
- m) esquadria guilhotina: janela cujas folhas possuem translação no sentido vertical, correndo em guias laterais;
- n) esquadria basculante: janelas cujas folhas têm o eixo de rotação horizontal e coincidente com o meio da folha;

o) esquadria máximo-ar: janela cujas folhas têm o eixo de rotação horizontal e não coincidente com o meio da folha (geralmente na porção superior da mesma) e cujo movimento de abertura sofre também um deslocamento horizontal no eixo. Quando esse deslocamento é total, tem-se a esquadria de folha reversível, para facilitar a limpeza da face externa.

Toda a ferragem para esquadrias será de latão, com partes de aço ou ferro niquelado ou cromado, polido ou fosco. As peças deverão ser novas e estar em perfeitas condições de funcionamento. As dimensões e tipos serão definidos no projeto ou pela Fiscalização.

A colocação deverá ser perfeita, de forma que fiquem bem encaixadas, não sendo tolerados os esforços nem folgas para ajuste.

As dobradiças serão de aço inoxidável, devendo cada folha ter no mínimo três pares, fixadas com parafusos inoxidáveis de qualidade e dimensões adequadas para suportar o peso da esquadria.

As fechaduras, quando não especificado no projeto, deverão ser com miolo cilíndrico. Os trincos, testeiras, espelhos e maçanetas serão de aço inoxidável.

As maçanetas, quando não indicado no projeto, serão localizadas a 1,05m de altura do piso acabado, e afastadas do batente com espaço suficiente para o fácil manuseio.

As hastes de comando deverão ficar sempre ocultas, ficando aparentes apenas os punhos de comando, a 1,50m acima do piso acabado.

12.6.1. Esquadrias de Madeira

Deverão ser de madeira de primeira qualidade.

Os batentes serão parafusados em tacos de madeira previamente chumbados nas paredes, em número mínimo de três de cada lado.

Os parafusos serão de fenda, devendo ficar com a cabeça embutida, de forma a permitir acabamento com tarugos de madeira ou com massa. Quando não especificado, deverão ser de latão.

As guarnições deverão ser da mesma madeira da esquadria, parafusadas em tacos previamente chumbados nas paredes. Quando os alizares forem tipo caixão e batentes comuns, serão pregados no próprio batente. O remate das guarnições com o rodapé deverá ser executado de forma a dar um acabamento perfeito.

- **Porta de madeira**

Deverá ser de madeira bruta ou de chapas tipo compensado. As externas serão de madeira maciça, espessura mínima de 3,5 cm, do tipo almofadada, tipo calha ou com frisos macho e fêmea tipo lambri. Os montantes e travessas serão com sulcos de profundidade até 1,2 cm para embutimento das almofadas ou calhas. O número de travessas deverá ser no mínimo três para cada folha.

As portas comuns tipo Paraná (compensado), poderão ser utilizadas apenas nas partes internas.

As portas lisas deverão ter as duas faces laminadas com mesma madeira, com núcleos de madeira de lei, não sendo permitido portas chapeadas ocas.

Toda esquadria de madeira depois de montada deverá ter um tratamento com óleo de linhaça para proteção.

- Janela de madeira

Os caixilhos de madeira para vidraças deverão ser montados com baguetes e massas calafetantes para assegurar aderência do vidro com a madeira e vedação perfeita. Poderá ser usado também gaxeta de compressão em perfil rígido de elastômero com tiras de enchimento. Após o envidraçamento, os caixilhos deverão ser submetidos a testes com jatos d'água para verificar a vedação.

12.6.2. Esquadria de Ferro ou Aço

Será executada em perfis cantoneira para os pequenos vãos e em chapa dobrada com baguetes de ferro ou alumínio para os grandes vãos obedecendo rigorosamente às indicações do projeto.

As esquadrias somente serão assentadas depois de aceitas pela Fiscalização, que verificará se a execução e o acabamento estão de acordo com o projeto. Todas as unidades, depois de armadas, deverão ser marcadas de forma a facilitar a identificação com o vão correspondente.

Os contramarcos e marcos deverão ser chumbados e selados, de forma que a esquadria fique prumada e nivelada.

Não serão aceitas rebarbas nem saliências de soldas nos quadros. Todos os furos para rebites e parafusos deverão ser escareados e as saliências limadas.

As junções por justaposição serão feitas com parafusos, rebites ou pontos de solda espaçados entre si, no máximo de 8 cm. As esquadrias de ferro devem estar limpas e preparadas e os caixilhos pintados com tinta anti-oxidante antes de receber os vidros.

As peças de aço desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão, cromados ou niquelados, de acordo com o acabamento das peças. Os chumbadores das esquadrias terão as extremidades em forma de cauda de andorinha e serão fixados com argamassa de cimento e areia, distanciados entre si em no máximo 60 cm, em número mínimo de duas unidades de cada lado.

Os rebaixos e encaixes para dobradiças, fechaduras, trincos e fechos deverão ter o formato justo da peça, não sendo permitido emassamento e encunhamento das folgas nos desbastes para ajustamento.

As partes móveis das esquadrias verticais ou horizontais serão providas de pingadeiras para evitar infiltrações. As esquadrias de grandes dimensões expostas ao tempo

deverão ser providas de juntas de dilatação. Quando a menor dimensão de uma esquadria for maior que 2m, os quadros, marcos e contramarcos deverão ser reforçados. Todas as esquadrias metálicas deverão ser fornecidas completas e com pintura antiferrugem.

- Porta de ferro ou aço

As portas serão do tipo de abrir ou de correr no sentido horizontal, com caixilho para vidros, de folhas cegas ou gradeadas.

As portas de correr serão montadas sobre trilhos que servirão de guias e suportes das roldanas, cuja localização será a definida no projeto.

As portas de abrir serão montadas em quadros tipo batentes, fixados nas paredes.

- Janela de ferro ou aço

Deve ser dotada de soleiras com acabamento inclinado para a face externa, a fim de permitir o escoamento das águas. Os caixilhos para vidros deverão ser submetidos a provas de estanqueidade.

12.6.3. Esquadrias de Alumínio

Será executada e montada de acordo com o projeto. Não será admitido o contato direto de metais pesados com o alumínio. O isolamento deverá ser feito com pintura de cromato de zinco, borracha clorada ou outro produto similar.

Os parafusos e rebites para emenda das peças serão de aço zincado e os furos escareados para acabamentos sem folgas ou saliências.

A anodização deverá conter acetato de níquel e quando não for especificado à parte ou indicado no projeto, o recobrimento mínimo permitido será 20 (vinte) microns de espessura. As peças não anodizadas serão protegidas com filme de macropolímero olefínico.

As esquadrias serão fixadas em contramarcos chumbados previamente nas paredes, com vedação perfeita, de forma a evitar qualquer infiltração. As janelas deverão ter soleiras e as peças móveis verticais e horizontais serão protegidas com pingadeiras.

Não serão aceitos caixilhos com rebaixo aberto. Os vidros serão protegidos com baguetes do mesmo material, associado com material de calafetação a base de elastômero de silicone.

Também poderão ser utilizadas gaxetas de pressão em perfil rígido de elastômero de neoprene com tiras de enchimento.

- Porta de alumínio

Folhas dotadas de escovas de nylon, tipo “Weather Stripping”, em todo o requadro, para vedação.

Os perfis das folhas serão unidos por cantilhões de alumínio extrudado e aparafusado.

No quadro do chassi, tal união será feita por meio de parafusos auto-atarrachantes, em ranhuras no próprio material.

Dobradiças de liga de alumínio especial, tipo palmela.

- Janela de alumínio

Deve ser dotada de soleira com acabamento inclinado para a face externa, a fim de permitir o escoamento das águas. Os caixilhos para vidros deverão ser submetidos a provas de estanqueidade.

Pode ser dos tipos:

- Deslizante - projetante (Maxim-Air): As folhas serão equipadas com guias de alumínio extrudado, onde correrão patins de nylon e serão dotadas de sistema que regule a pressão dessas folhas contra as guias. Os rebites das articulações serão de aço inoxidável.
- De correr: Contramarcos dotados, na parte inferior, de drenos contínuos. Folhas com suportes de liga de alumínio duro, com roldanas de nylon especial.

Nos elementos verticais serão previstas juntas de vedação de neoprene. Nos horizontais serão aplicados cordões de vedação de escovas de nylon.

12.7. VIDROS

Será do tipo e formato definidos pelo projeto, cuja espessura será função da área de corte, vibração e pressão de ventos. Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações, ranhuras e desbitolados. Deverão ser fornecidos cortados nas dimensões previstas, devendo sempre ser evitado o corte na obra. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas de forma que se apresentem lisas, regulares e isentas de lascas.

Os vidros temperados deverão ser entregues com a respectiva ferragem e obedecer a todas as prescrições. Os detalhes de furação serão definidos no projeto. O diâmetro dos furos deverá no mínimo ser igual à espessura da chapa. A distância entre as bordas de dois furos, ou entre a borda de um furo e a aresta da chapa, deverá ser no mínimo igual a três vezes a espessura do vidro.

Salvo especificações de projeto, os vidros, usualmente utilizados, serão lisos e transparentes, espessura mínima de 3mm e máxima 6mm, conforme dimensão das esquadrias e condições externas. Entretanto, poderão também ser adotados: vidros canelados, quando a visibilidade entre ambientes não for interessante; vidros especiais temperados, espessura 8mm e 10mm, para ambientes especificamente projetados.

Os vidros planos, lisos e transparentes, deverão satisfazer a EB-92/ABNT, de peso 2,5Kgf/m²/mm de espessura.

Os vidros deverão ainda, atender às seguintes especificações:

A espessura dos vidros será em função das áreas, distância das aberturas em relação aos pisos, vibrações, exposição aos ventos fortes dominantes.

Para assentamento das chapas será empregado massa de vidraceiro, à qual poderá ser aplicado o pigmento adequado. Os vidros deverão ser fixados em dois leitos, de modo a impedir o seu contato direto com as peças de madeira ou metálicas.

Poderão ser utilizados também baquetes de alumínio, ferro ou madeira.

Antes de serem colocados os vidros, as esquadrias deverão receber além da tinta antioxidante, se for o caso, uma demão no seu todo e as demãos finais nas partes que ficarem escondidas sob os elementos de fixação.

No caso de vidros temperados, os mesmos deverão ser medidos na obra e entregues juntamente com as ferragens de fixação e articulação dos mesmos.

A Fiscalização não pagará vidros que forem quebrados durante a colocação, nem os que forem substituídos em decorrência de defeitos e rejeição.

12.8. REVESTIMENTOS

12.8.1. Chapisco

É o serviço executado anteriormente ao reboco. A superfície a ser chapiscada deve estar abundantemente molhada. Sua finalidade básica é permitir aderência entre o concreto e/ou tijolo cerâmico prensado e cozido e a argamassa de revestimento (emboço e reboco).

O preparo do chapisco se forma pelo traço 1:3, cimento e areia grossa bem diluído. Ele é lançado sobre a alvenaria de tijolo cerâmico e/ou concreto.

Antes da execução do emboço será sempre aplicado o chapisco fino para aumentar a aderência das superfícies, as quais deverão também estar limpas e ser umedecidas durante a execução dos serviços.

O chapisco grosso é geralmente utilizado como acabamento de revestimento, devendo, neste caso, ser aplicado com peneira e sobre a camada de emboço devidamente regularizada.

Quando for especificado ou exigido pela Fiscalização a aplicação de chapisco com impermeabilizante, a argamassa será de cimento e areia no traço 1:2.

12.8.2. Emboço

Emboço é a camada de revestimento aplicada diretamente sobre superfícies previamente chapiscadas e destina-se a receber o acabamento com reboco e outros produtos industrializados.

O emboço deverá ser feito com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:6 em volume. Para facilitar a aderência do emboço, as superfícies deverão ser umedecidas durante a execução dos serviços.

A aplicação do emboço somente será permitida após a cura (endurecimento) completa do chapisco e do embutimento de toda tubulação, condutores e caixas, previstos para instalações de água, esgoto, luz, telefone e gás.

Antes da aplicação de emboço deverão ser executadas guias-mestras de argamassa, de forma a permitir que a superfície emboçada fique totalmente plana e regular com espessura máxima de 20mm.

A areia a ser utilizada nas argamassas para emboço deverá ser de granulometria média, com diâmetro máximo de 2,4mm, conforme as especificações da NBR-7211.

Quando a argamassa for preparada com cal virgem, esta deverá ser aplicada somente após a decorrência de, no mínimo, três dias de hidratação da cal.

12.8.3. Reboco

Este revestimento deve apresentar parâmetros perfeitamente desempenados e apurados. Nesta nomenclatura “reboco”, estamos incluindo como sua constituição a primeira camada do emboço aplicado sobre o chapisco executado estamos incluindo como sua constituição a primeira camada do emboço aplicado sobre o chapisco executado. O reboco passa então a ser aplicado sobre emboço.

O emboço só será iniciado após completa pega de argamassa das alvenarias e chapisco. Os emboços serão fortemente comprimidos contra as superfícies e apresentarão parâmetros ásperos ou entrecortado de sulcos para facilitar a aderência. Antes de aplicar o emboço a superfície deve ser abundantemente molhada.

A espessura do emboço não deve ultrapassar a 20mm e o reboco de 5mm; o seu total deve ser de 25mm, no máximo.

Antes de iniciar o reboco, deve-se verificar se o emboço está limpo, sem poeiras, ou impurezas como raízes, ponta de ferro de estrutura, as eflorescências sobre o emboço são prejudiciais ao acabamento do reboco devido a presença de sais solúveis em água.

Antes de aplicar o reboco, deve o emboço ser bem molhado para boa aderência.

O reboco deve ser regularizado e alisado com régua e desempenadeira e posteriormente alisado com feltro ou borracha esponjada bem molhada.

Na eventualidade de ocorrência de chuva, o reboco externo deve ser interrompido, quando exigido pela Fiscalização, a Contratada deve adicionar à argamassa hidrofugantes (Ex. Sika) a fim de impedir entrada de umidade.

Deve-se evitar os furos nas alvenarias, para embutir tubulações em geral, sejam realizadas quando o processo de reboco já tenha sido iniciado, pois isto acarretaria diferença na textura e colocação do revestimento.

12.8.4. Cimentado

Os cimentados aqui considerados serão executados sobre base em concreto magro, espessura mínima e 5cm, nos pisos internos das unidades.

Após a devida compactação do solo, inclusive bastante umedecimento, lança-se ao longo da área, colocando o concreto magro, espalhando e compactando devidamente.

Concluída a operação de base, só será iniciada a colocação de argamassa de regularização de cimento e areia traço 1:3, e alisamento da própria argamassa, quando este estiver plástico, para deixá-lo com aspecto liso.

As superfícies dos cimentados, salvo quando expressamente especificado de modo diverso, será dividida, em painéis, por sulcos profundos ou por juntas que atinjam a base do concreto. Os painéis não poderão ter lado com dimensão superior a 1,2m.

A disposição das juntas obedecerá o desenho simples, devendo ser evitado cruzamento em ângulos agudos e juntas alternadas.

As superfícies dos cimentados serão cuidadosamente curados, sendo para tal fim, conservados sob permanente umidade, durante os sete dias que sucederem sua execução.

Os cimentados lisos ou desempenados terão espessura de cerca de 15mm o qual não poderá ser, em nenhum ponto, inferior a 10mm.

12.8.5. Revestimento de Piso com Cerâmica

- Preparo da Superfície;
- Remoção da poeira e de partículas soltas existentes sobre a laje;
- Umedecer a superfície da laje e aplicar pó de cimento, o que implica formação de pasta com a finalidade de proporcionar melhor ligação entre a citada superfície e a argamassa de regularização;
- Argamassa de Regularização.

A argamassa de regularização, também denominada contrapiso ou piso morto será constituída por argamassa cimento e areia 1:4 em volume, com ou sem impermeabilização.

Para reduzir as tensões decorrentes da retração, a argamassa de regularização terá espessura de 20mm ou, no máximo 25mm.

Na hipótese de ser necessário espessura superior a 25mm, a camada de regularização será executada em duas etapas. A primeira etapa dará regularidade ao piso e a segunda servirá para o assentamento dos ladrilhos. A segunda etapa só poderá ser iniciada após cura completa da argamassa da primeira. Em ambas as etapas a declividade será definida por mestras espaçadas de, no máximo, dois metros por um metro.

A quantidade de argamassa a preparar será tal que o início da pega do cimento – ou seja, de seu endurecimento – venha a ocorrer posteriormente ao término do assentamento. Na prática, isso corresponde a espalhar e sarrafear argamassa em área de cerca de 2m² por vez.

A argamassa da camada de regularização será apertada firmemente com a colher, depois, sarrafeada. Entende-se apertar como significado reduzir os vazios preenchidos de água, o que implica diminuir o valor da retração e atenuar o risco de desprendimento dos ladrilhos.

Sobre a argamassa ainda fresca, espalha-se pó de cimento do modo uniforme e na espessura de 1mm ou 1 litro por m².

O pó não deverá ser atirado sobre a argamassa, pois a espessura resultante será irregular. O procedimento correto consiste em deixá-lo cair por entre os dedos e a pequena distância da argamassa.

Esse pó de cimento será hidratado, exclusivamente, com a água existente na argamassa da camada de regularização, constituindo, dessa forma, a pasta ideal. Para auxiliar a formação da pasta passar levemente a colher de pedreiro.

12.8.6. Colocação dos Ladrilhos

Os ladrilhos serão imersos em água limpa e estarão apenas úmidos – e não encharcados – quando da colocação.

Após terem sido distribuídos sobre a área a pavimentar, os ladrilhos serão batidos com auxílio de bloco de madeira de cerca de 12cm x 20cm x 6cm – aparelhado – e martelo de pedreiro.

Os ladrilhos cerâmicos/hidráulicos de maiores dimensões serão batido um a um, com a finalidade de garantir a perfeita aderência com a pasta de cimento.

Terminada a pega da argamassa de regularização, será verificada a perfeita colocação dos ladrilhos, percutindo-se as peças e substituindo-se aquelas que denotarem pouca segurança.

A colocação de ladrilhos, justapostos, ou seja, com junta seca, não será admitida.

Nos planos ligeiramente inclinados – 0,3% no mínimo – constituído pelas pavimentações de ladrilhos, não serão tolerados diferenças de declividade em relação à prefixada ou flechas de abaulamento superiores a 1cm em 5cm, ou seja, 0,2%.

O rejuntamento será executado com pasta de cimento ou argamassa pré-fabricada própria para esse fim e a operação será iniciada, no mínimo, após três dias da colocação dos ladrilhos.

O assentamento será com utilização de argamassa de regularização cimento e areia no traço 1:3. O assentamento poderá ser feito também com uso de argamassa colante. Nesse caso o piso de regularização já deve estar feito e nivelado, devendo a composição dessa argamassa de regularização ser compatível com o tipo de adesivo a ser utilizado.

12.8.7. Azulejos

São revestimentos aplicados sobre o emboço previamente executado. O tamanho padrão comercial é 15x15cm. O azulejo a ser assentado deve ser sempre de primeiro, e pode ser branco ou decorado de acordo com o exigido no projeto, e de origem nacional.

As arestas devem ser vivas e biseladas, devendo ser rejeitadas as peças deformadas, fendidas, de superfície granulosa ou com diferença de bitola. Quando for necessário efetuar corte nos azulejos as peças devem apresentar a perfeição no alinhamento do corte. O emboço deve ser molhado.

Antes de preceder o assentamento o ladrilheiro deve proceder a colocação de mestras (guias para perfeito alinhamento e prumada dos azulejos). Em superfície interna inicia-se o assentamento a partir do teto. A argamassa a ser utilizada é 1:2:8, adicionando-se água e o preparo da pasta de alta adesividade, no traço de 1:3. A camada da pasta na parte traseira do azulejo, deve ser de 3 a 4mm. Após a fixação efetua-se pequena batida a fim de haver melhor distribuição da pasta aderente ao reboco e também facilitar a expulsão da água contida na pasta, evitando assim a formação de bolhas de ar nos vazios da pasta. A espessura final da pasta ficará, então com 2mm. As juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo, e a aresta e os cantos de acabamento poderão receber guarnições com peças de arremates.

O rejuntamento do azulejo será iniciado após a pega total do revestimento, ou seja, 48 horas, e a pasta será de cimento branco e água no traço 1:4. Deve-se ter o cuidado nos cortes e furos dos azulejos, que devem ser feitos com uso de equipamento adequado.

12.8.8. Pintura

As superfícies a serem pintadas deverão estar secas limpas retocadas e preparadas para o tipo de pintura que irão receber. Cada demão de tinta somente será aplicada, quando a anterior estiver seca, devendo para isto observar um prazo de 24 horas entre as demãos. Igual cuidado deverá ser tomado entre o tempo de aplicação da tinta e da argamassa. Especial atenção será dada às superfícies que não serão pintadas, tais como vidro, pisos, ferragens, etc., evitando-se escorrimentos e salpicos que venham a manchar estas superfícies. Tal acontecendo, deverá ser feita a limpeza com o removedor adequado em seguida.

Nas esquadrias em geral e onde seja sentida necessidade, deverá ser feita proteção com papéis adesivos próprios, sobre ferragens etc.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com escova e pano seco, para que todo pó seja removido antes de ser aplicado demão seguinte.

As cores deverão ser as definidas em projeto, e nos casos em que isto tenha sido especificado, será solicitado à Fiscalização.

As superfícies pintadas deverão possuir textura, tonalidades e acabamento uniforme. Somente serão utilizadas tintas de qualidade renomada, devendo as mesmas apresentarem-se na obra em suas embalagens originais.

Especial atenção será dada às informações dos fabricantes quanto à aplicação, além das que seguem:

Serão dadas tantas demãos quanto forem necessárias para uma perfeita cobertura das superfícies, o que será executado por profissionais habilitados. Todas as áreas a serem pintadas deverão ser precedidas de lixamento, correção de superfícies e tinta de fundo. Os materiais a serem utilizados deverão atender às instruções dos fabricantes e serão entregues nas embalagens originais da fábrica. Com tinta à base de cal Lixamento de todas as paredes e forros, de modo a se obter superfícies livres de rebarbas decorrentes do reboco.

Aparelhamento das superfícies com uma mão de nata de cal, diluída em água. Emassamento dos buracos e fendas com massa de gesso e cola. Em seguida, aplicar-se-ão 3 demãos no mínimo, alternadamente, em direção cruzada, sendo para a pintura de forros, a última demão será aplicada no sentido perpendicular ao vão da luz das janelas.

Para as superfícies excessivamente absorventes, será adicionada pequena quantidade de óleo de linhaça aguada destinada à primeira caiação.

- Com Látex sem Massa Corrida

As tintas à base de látex serão aplicadas em duas ou mais demão sobre rebocos internos e externos ou em local indicado em projeto ou pela Fiscalização, como segue:

- a) Limpeza e lixamento das superfícies.
- b) Uma demão de líquido impermeabilizante (selador) quando necessário.
- c) Duas demãos de tinta de acabamento aplicadas a rolo e nas cores a serem definidas pelo projeto ou Fiscalização.
- d) Em casos de limpeza, recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro, e é vedado o emprego de detergentes ou abrasivos.

- Com Látex e Massa Corrida

As tintas à base de látex serão aplicadas em duas ou mais demãos sobre massa corrida à base de PVA sobre rebocos internos e externos ou em locais indicados pela Fiscalização, conforme segue:

- a) Limpeza e lixamento das superfícies.
- b) Uma demão de líquido impermeabilizante (selador) quando necessário.
- c) Aplicação de massa corrida à base de PVA, em tantas demãos necessárias para um perfeito nivelamento, com posterior lixamento.
- a) Duas demãos de tinta de acabamento aplicadas a rolo em cores a serem definidas pelo projeto ou Fiscalização.
- b) Em casos de limpeza, recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o emprego de abrasivos.

- Com Tinta a Óleo

As tintas serão entregues em suas embalagens originais de fábrica, intactas e as tonalidades definidas pelo projeto ou Fiscalização e serão preparadas na obra.

Deve ser evitada a sedimentação de pigmentos e componentes mais densos de tinta em lata; recomenda-se agitá-la vigorosa e periodicamente com espátula limpa.

As tintas somente poderão ser afinadas ou diluídas com solvente apropriado e de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

Cada demão de tinta será espanada antes da aplicação da nova demão.

Não poderá ser aplicada a pintura a óleo em superfícies recém revestidas, que ainda apresentem umidade.

A pintura será executada da seguinte forma:

- a) Lixamento preliminar a seco, com lixa nº 1 e limpeza do pó resultante.
- b) Aparrelhamento com uma demão de líquido (impermeabilizante) aplicado a trincha ou pincel.
- c) Uma demão de massa corrida à base de óleo, aplicada com espátula para regularizar a superfície (quando necessário).

13. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA E ESGOTOS

A execução das instalações prediais de esgoto sanitário deverá atender às exigências técnicas mínimas fixadas pela NB-19, além dos regulamentos, normas e padrões do órgão competente.

Serão usados tubos e conexões de PCV rígido com juntas soldáveis ou elásticas, conforme projeto.

Todos os materiais hidráulicos e sanitários, inclusive pertences e peças complementares, deverão ser de primeira qualidade e assentados com maior apuro e em estrita observância às indicações do projeto.

O perfeito estado de cada aparelho e respectivos pertences e acessórios será cuidadosamente verificado antes de sua colocação, não se permitindo qualquer defeito de fabricação, transporte ou manuseio inadequados.

As posições relativas das diferentes peças sanitárias serão as indicadas pelo projeto.

Os materiais a serem utilizados serão os seguintes:

d) Instalações Hidráulicas – Água Fria

- Tubos de PVC rígido, ponta e bolsa, junta soldável, inclusive peças e conexões;
- Registros de pressão e gaveta de latão com canopla cromada;
- Torneiras de pressão cromadas;
- Ligações em PVC flexível com canopla de arremate cromada.

e) Instalações Hidráulicas – Esgoto

- Tubos e conexões de PVC branco, ponta e bolsa, juntas soldáveis, nos diâmetros conforme desenhos de projeto;
- Caixas e ralos sifonados em PVC rígido, com grelha cromada;
- Sifões em PVC rígido.
- Chuveiro cromado
- Saboneteiras, porta-toalhas e porta-papéis, em louça branca;
- Vasos sanitários auto-sifonados, em louça branca com assento e tampa plástica;
- Caixas de descarga de cimento-amianto para instalações embutida na alvenaria.

f) Instalações Hidráulicas de Processo

Em tubulações circulares de soluções de sulfato de alumínio, cal, hipoclorito de sódio ou cloro, será obrigatório o fornecimento e instalação de tubos, peças, conexões e acessórios especiais, construídos de material anticorrosivo.

14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

14.1. ELETRODUTO

Os eletrodutos rígidos deverão ser cortados em esquadro, perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a aproveitar e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura da rosca.

O eletrodutos rígidos devem ser emendados, quer por meio de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a ligar, os quais serão introduzidos na luva até se tocarem para assegurar continuidade da superfície interna da canalização, quer por qualquer outro processo que também garanta o seguinte:

- resistência mecânica equivalente à tubulação;
- vedação equivalente à da luva;
- continuidade e regularidade da superfície interna.

As ligações dos eletrodutos com as caixas serão feitas com uma arruela de segurança de cada lado da parede da caixa. A ponta do eletroduto que entra na caixa deverá terminar com uma bucha.

A tubulação deve ser instalada sem formar cotovelos, com uma declividade contínua para as caixas.

Os tubos devem ser instalados antes da concretagem, assentando-se trechos horizontais sobre as armaduras das lajes.

Os eletrodutos embutidos no piso deverão ser protegidos por um invólucro de concreto magro de 8 cm de recobrimento, cuja face superior deverá estar, no mínimo, a 20 cm do posicionamento acabado.

Os eletrodutos embutidos em concreto deverão ser inclinados para os pontos de drenagem e rigidamente suportados e escorados para evitar sua deformação e deslocamento durante a concretagem.

A colocação de canalização embutida em peças estruturais descera ser feita de modo que tais peças não fiquem sujeitas a esforços.

As caixas e as bocas dos eletrodutos deverão ser protegidas para impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto.

Os eletrodutos que se projetem dos pisos, paredes ou vidas deverão ser colocados em ângulo de 90° em relação a superfície.

Os eletrodutos rígidos expostos deverão ser adequadamente fixados de modo a constituírem um sistema de boa aparência e de firmeza suficiente para suportar o peso dos condutores e os esforços na sua enfição.

Os eletrodutos expostos serão corridos em linhas retas paralelas às linhas das paredes, colunas ou vigas. Os desvios necessários deverão ser feitos pelo uso de desvios uniformes, curvas, uniões de eletrodutos ou caixas. Quando os eletrodutos forem agrupados, os desvios deverão ser feitos de maneira a apresentarem aparência uniforme e simétrica.

Os eletrodutos expostos serão sempre fixados com braçadeiras na estrutura de madeira do telhado e sobre alvenaria.

Nenhum suporte de eletroduto poderá ser soldado à estrutura dos edifícios.

A localização exata dos eletrodutos expostos e a forma dos suportes serão determinadas nos locais das instalações, observado o projeto executivo.

Os eletrodutos que tenham seus cursos nos pisos e terminem em motores ou outro equipamento montado em base de concreto deverão ser levados ao equipamento por dentro da base de concreto, quando possível.

14.2. CAIXAS E QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

As caixas embutidas em concreto deverão ser firmemente presas às formas, de modo a não serem deslocadas quando o concreto for lançado.

As caixas deverão ficar perfeitamente ancoradas no concreto de modo que, quando as formas forem removidas, permaneçam fixas e inteiramente embutidas na posição.

As caixas embutidas deverão estar completamente composta antes que se inicie o lançamento do concreto, com todos os eletrodutos de ligação e quaisquer “shunts” externos de terra necessários devidamente instalados.

Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no mesmo conjunto.

Os pontos de luz dos tetos serão rigorosamente centrados ou alinhados nas respectivas salas.

As caixas que contiverem interruptores, tomadas e congêneres deverão ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos; as caixas de saída para alimentação de aparelhos poderão ser fechadas pelas placas destinadas à fixação desses aparelhos.

Todos os quadros de distribuição de circuitos deverão ter barramentos, para fase, neutro e borne para ligação do aterramento.

14.3. CONDUTORES

A instalação dos condutores sem prejuízo do estabelecido no Artigo 529.3 da NBR-5410, só poderá ser procedida depois de executado os seguintes serviços:

- g) Limpeza e secagem internada tubulação;
- h) Pavimentação que leva argamassa (cimento, ladrilhos, tacos, marmorite, etc.);
- i) Telhados ou impermeabilizações de cobertura;
- j) Assentamento de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração de chuva;
- k) Revestimento de argamassa ou que levam argamassa.

Os condutores deverão ser instalados em eletrodutos, dutos e canaletas, rigorosamente de acordo com as indicações do projeto.

Os condutores deverão ser instalados de forma que fiquem isentos de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência ou com a do isolamento ou a do revestimento.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado.

14.4. ATERRAMENTO

Deverão ser ligadas ao sistema de terra as partes metálicas dos seguintes elementos, as quais em condições normais, não estejam sob tensão:

- a) Suporte;
- b) Caixas de equipamentos de controle ou proteção de motores;
- c) Estruturas de quadros e painéis;
- d) Outros conforme indicado no projeto.

O sistema de terra deverá observar a NBR-5410.

A instalação dos condutores de terra deverá obedecer às seguintes disposições:

O condutor deverá ser tão curto e retilíneo quanto possível, sem emendas e não contar com chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção;

O condutor deverá ser devidamente protegido por eletrodutos rígidos ou flexíveis nos trechos em que possa sofrer danificações mecânicas.

O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meio mecânicos, tais como braçadeiras, olhal, conectores e semelhantes, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente. Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

14.5. RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QDLF)

Deve ser executado de acordo com o projeto específico, compreendendo o ramal desde a Entrada de Energia até o QDLF. Os ramos podem ser Mono, Bi ou Trifásicos, conforme a demanda das instalações.

14.6. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA (QDLF) EM INSTALAÇÃO ABRIGADA.

Pode ser de instalação aparente ou embutida, conforme o leiaute definido pelo projeto.

Os quadros de distribuição deverão ser localizados de forma a permitir fácil acesso e manuseio das chaves e instrumentos. Deverão ser bem nivelados, propiciando acabamento adequado com a parede. A altura dos quadros acima do piso não poderá ser inferior a 50cm. Os quadros deverão ser executados em chapa de aço 14 USG, pintados com esmalte sintético cor cinza munsell nº 65, com barramentos em cobre eletrolítico, com capacidade para instalação de até 9 (nove) disjuntores termomagnéticos unipolares.

14.7. DISJUNTOR

É instalado nos QDLF de maneira a compor e atender ao leiaute do projeto, destinando-se a proteger e seccionar os diversos circuitos.

14.8. LUMINÁRIA

É instalada de modo a atender o projeto luminotécnico, visando proporcionar um fluxo luminoso adequado à atividade a ser desenvolvida no local. Toda instalação deve manter um padrão de acabamento condizente com o padrão de qualidade exigido pela Fiscalização.

Pode ser executada com lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, com luminárias conforme projeto quantitativo da obra.

14.9. TOMADA E INTERRUPTOR

Os dispositivos de iluminação deverão atender às características construtivas, conforme necessidades locais e normas. As iluminações internas São pontos de força e/ou comando que complementam o projeto luminotécnico, podendo ser de instalação embutida ou aparente.

Os pontos de tomada são pontos energizados disponíveis ao fornecimento em diversos locais do espaço ambiental, devem ter o número de fases (e pino terra, quando for o caso) condizentes como fim a que se destinam. As alturas de colocação de tomadas, interruptores e campainhas em relação ao piso, quando não forem determinadas no projeto, deverão ser as seguintes:

- l) tomadas em locais úmidos: 0,80 m até a borda inferior da caixa;
- m) tomadas em locais secos: 0,20 m até a borda inferior da caixa;
- n) interruptores e campainhas: 1,20 m até a borda superior da caixa.

Cabe exclusivamente à Contratada manter os serviços em condições de aprovação até o seu recebimento pela Fiscalização, executando às suas expensas todos os serviços pertinentes.

15. CONCRETO

15.1. Generalidades

As presentes especificações de concreto destinam-se a estabelecer critérios e cuidados especiais, a serem adotados para a perfeita execução das obras em concreto armado e simples, sempre visando atender às recomendações da ABNT e à boa técnica construtiva.

A execução do concreto estrutural deverá obedecer rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da Contratada a resistência e estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

15.2. Normas

A execução das estruturas de concreto simples e armado, bem como o material aplicado no seu manuseio deverão obedecer às Normas, Especificações e Métodos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em suas edições mais recentes.

15.3. Materiais para composição do concreto

Os materiais usados na composição do concreto deverão atender às especificações abaixo. Aqueles materiais não conformes com as especificações deverão ser retirados do canteiro de obras, no prazo de quarenta e oito horas. As classes de concreto e resistência de ruptura para todas estruturas deverão seguir as indicações do projeto.

15.3.1. Cimento

O cimento deverá atender às exigências das Normas Brasileiras.

A aceitação do cimento na obra está subordinada à execução de ensaios prévios de amostras do material proveniente das fontes de produção. Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, novos ensaios deverão ser realizados.

Durante o recebimento do cimento deverá ser feita inspeção visual dos mesmos, devendo ser rejeitados os sacos que se apresentarem rasgados, endurecidos, molhados ou com qualquer outra irregularidade.

Como controle de aceitação será feita uma amostragem de cimento por cada lote de produto entregue na obra. O número total de amostras será em função do tamanho de lote considerado, devendo estar compatível com valores recomendados por norma ou segundo critério a ser indicado pela Fiscalização. Cada amostragem será constituída de dois exemplares com aproximadamente 50 kg cada um. Será enviado a laboratório idôneo para ensaios descritos nas especificações correspondentes da ABNT. O outro exemplar ficará guardado hermeticamente em lugar fresco, para eventual contra-prova.

Como critério de aceitação, admite-se que o cimento só poderá ser empregado depois de aprovado em todos os ensaios, com exceção do de resistência a 28 dias de idade. Caso não atenda a qualquer das exigências, os ensaios serão refeitos com material de segundo exemplar, que deverá atender integralmente a todas as exigências. Caso contrário, o lote será rejeitado.

Os depósitos destinados ao armazenamento dos sacos de cimento deverão apresentar perfeita proteção contra umidade, águas de chuva ou infiltrações, assim como perfeita ventilação. Os sacos deverão ser empilhados sobre estrados de madeira em número máximo de dez (10) sacos por pilha, e as pilhas deverão ser classificadas e colocadas separadamente segundo a ordem de recebimento, tipos de cimento, etc., de forma a sempre permitir o acesso e facilitar o seu emprego na ordem cronológica, não podendo ser usado cimento com mais de 30 dias de recebimento.

A capacidade total de armazenamento deve ser suficiente para garantir as concretagens em um período de produção máxima, sem reabastecimento.

Em face das características peculiares de comportamento dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em alguns efeitos inconvenientes (trincas, fissuras etc.), notadamente no que concerne às estruturas hidráulicas; sendo assim, o emprego de misturas de cimento de diferentes qualidades ficará na dependência de uma aprovação prévia pela Fiscalização.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas precauções para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade, nas propriedades mecânicas e na durabilidade do concreto.

Nas peças de concreto aparente, o cimento empregado deverá ser de uma só marca e tipo, a fim de se garantir a homogeneidade de textura e coloração.

Não deverá ser utilizado cimento quente.

Poderão ser efetuadas adições de pozolana (NBR5736) ou escória (NBR-5735) de alto-forno nos cimentos Portland comum, desde que autorizados e em porcentagens definidas pela Fiscalização.

Em caso de cimento a granel só será permitido o seu uso, se for de única procedência e sua armazenagem faz por período inferior a 7 dias.

15.3.2 Agregados

Os agregados deverão atender às especificações da ABNT.

- **Armazenamento**

Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem agregados de tamanhos diferentes.

Igualmente, deverão ser tomadas precauções de modo a não permitir mistura com materiais estranhos, que venham a prejudicar sua qualidade.

O agregado graúdo deverá ser estocado em pilhas de acordo com suas dimensões nominais e de maneira a evitar segregação, mistura com outros agregados, contaminação por poeira ou outros materiais estranhos, devendo ser possibilitada a drenagem livre de excesso de água, através de sistema de drenagem aprovado pela Fiscalização.

Os agregados que estiverem cobertos de pó ou materiais estranhos e que não satisfaçam às condições mínimas de limpeza, deverão ser novamente lavados, ou, então, rejeitados. A lavagem e rejeição não implicam ônus para A Pref. de Rio Doce, correndo o seu custo por conta da Contratada.

Nenhum equipamento que tenha lama, óleo nas esteiras ou pneus deverá ser operado nas pilhas de estocagem e nem subir nas mesmas.

O transporte, a carga e a descarga de agregado deverão ser feitos de modo a não alterar suas características.

À descarga de agregado nas pilhas deverá ser feita de maneira tal que, não haja segregação, evitando granulometria diferente conforme a altura da pilha.

O agregado miúdo deverá ser estocado em silos, de modo que seja evitada a contaminação com materiais estranhos.

Deverá haver estoque suficiente de agregados ao se iniciar uma concretagem, de modo a possibilitar um lançamento contínuo e a complementação de qualquer camada ou lance de concreto iniciado.

- **Agregados graúdos**

Deverão ser de pedregulho natural ou pedra britada, duros resistentes e duráveis, isentos de substâncias nocivas, e deverão atender a NBR-7211 da ABNT, efetuando-se ensaios de laboratório de acordo com os Métodos NBR-7216, NBR-7217, NBR-7218, NBR-7219 e NBR- 7220 da ABNT. Quanto às dimensões dos agregados, deverão ter tamanho compatível com a armadura e a peça a concretar, de acordo com as NBR-6118 e NBR 14931.

O agregado graúdo deverá ser completamente lavado antes de ser entregue na obra, seja qual for sua procedência.

Os grãos dos agregados devem apresentar-se com forma normal, ou seja, as três dimensões espaciais da mesma ordem de grandeza.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização, para comprovação da qualidade e características do agregado.

Eventuais variações de forma e granulometria deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

O diâmetro máximo de agregado graúdo deverá ser o maior possível, mas, em nenhum caso, exceto quando autorizado por escrito pela Fiscalização, poderá exceder a menor, das seguintes dimensões:

- 1/5 da menor dimensão, correspondente ao elemento estrutural;
- 3/4 do espaçamento mínimo, entre duas barras.

Os locais destinados aos agregados graúdos deverão ser divididos em compartimentos, para se evitar a mistura de vários tipos de brita, assim como a presença de materiais estranhos. O piso desses compartimentos deverá ser de concreto magro, a fim de evitar o contato com o solo.

• **Agregados miúdos**

Deverão estar de acordo com a especificação NBR-7211 da ABNT. Quanto à forma, serão evitadas areias onde predominem uma ou duas dimensões. Não deverão conter elementos estranhos e serão ensaiados, segundo os critérios da Fiscalização, de acordo com os Métodos NBR-7217, NBR-7218, NBR-7219 e NBR-7220 da ABNT.

A areia deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e áspera ao trato, ou artificial, proveniente do britamento de rochas estáveis. Não deverá, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas, terrosas ou de material pulverulento. A areia deverá ser lavada sempre que for necessário.

Deverá ser sempre evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de quatro por cento de mica.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização. Variações de granulometria deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

O local destinado ao armazenamento dos agregados miúdos não deverá permitir sua mistura com outros agregados, ou ainda com quaisquer outros materiais estranhos. O piso do local deverá ser feito em concreto magro, para evitar contato com o solo.

15.3.3. Água de amassamento

Deverá atender aos limites máximos de elementos estranhos conforme estipulado na Norma ABNT NBR-6118 e/ou NBR 14931.

Deverá ser tal que não apresente impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento, como sais, álcalis ou materiais orgânicos em suspensão.

Não poderá conter cloretos em quantidade superior a 500 mg/l de CL, nem sulfato em quantidade superior a 300 mg/l de S04.

A água potável de rede de abastecimento é considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento do concreto.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, deverão ser feitos em laboratório ensaios com a água em argamassa; as resistências obtidas deverão ser iguais ou superiores a 90% das obtidas com água de reconhecida qualidade e sem impurezas, aos sete e vinte e oito dias.

15.3.4. Aditivos

Além das exigências técnicas a seguir descritas, a aceitação de qualquer aditivo estará condicionada à comprovação por parte do FABRICANTE ou Fornecedor, relativo ao emprego satisfatório do mesmo em projetos de natureza semelhante ao presente, por um período não inferior a três anos.

Não poderão ser utilizados aditivos aceleradores ou retardadores de pega.

a) Ensaios comparativos de desempenho

O aditivo será utilizado somente após a obtenção de resultados considerados satisfatórios pela Fiscalização, em ensaios comparativos feitos em concretos da mesma consistência (MT-256), com e sem adição do produto. Como resultados serão comparadas as seguintes propriedades:

- Resistência à compressão (NBR-5738 e NBR-5739) para iguais consumos de cimento;
- Consumo de cimento para iguais resistências à compressão (MB-22 e NBR-5739);
- Tempos de pega para iguais traços (ASTM C-403);

Além destas, que são obrigatórias, a comprovação da influência do aditivo em outras propriedades específicas para as quais este se destina.

Os ensaios comparativos acima só terão valor se realizados em concretos semelhantes, em materiais e proporções, ao concreto a ser empregado.

O fabricante deverá atestar por escrito que o aditivo fornecido para uso na obra é idêntico em todos os aspectos essenciais, incluindo concentração, ao aditivo testado nas condições anteriormente citadas. Essa uniformidade poderá ser confirmada a qualquer instante, a critério da Fiscalização, que deverá guardar para eventual,

comparação de propriedades físico-químicas, aproximadamente 500 ml da mesma amostra com a qual se realizaram os testes em concreto, devidamente rotulada, em recipiente plástico bem tampado, em ambiente fresco e seco.

b) Proporções e Cuidados

Os aditivos somente poderão ser empregados nas proporções expressamente indicadas pelo fabricante. Quaisquer precauções indicadas pelo FABRICANTE para uso do aditivo, deverão ser seguidas à risca.

c) Procedimentos para Emprego de Aditivos

Medida

Os aditivos poderão ser dosados em peso ou volume, utilizando-se dosadores fornecidos pelos próprios fabricantes, balanças ou provetas graduadas.

Quando a quantidade de aditivo for muito reduzida a ponto de dificultar sua medida, dever-se-á trabalhar com o aditivo diluído em água a uma proporção conhecida, podendo-se assim, medir uma quantidade maior de solução, cuja água deverá ser descontada da água a adicionar ao concreto. Esta operação somente poderá ser feita por operador de confiança, com experiência comprovada pela Fiscalização.

Adição ao Concreto

Antes de se adicionar o aditivo à água de amassamento, deverá proceder-se à homogeneização do produto, agitando-se vigorosamente com a finalidade de evitar a separação de seus componentes por efeito de decantação.

O aditivo deverá ser sempre diluído prévia e completamente na água de amassamento.

Armazenamento

O armazenamento do aditivo, além de obedecer às instruções específicas do fabricante, deverá seguir ao seguinte:

- Os recipientes contendo aditivo ficarão hermeticamente fechados em depósito, ao abrigo do sol, umidade e intempéries; por período não superior a 6 (seis) meses;
- Não será permitido o armazenamento de aditivos em recipientes que não os fornecidos pelo fabricante;
- Os diferentes fornecimentos de aditivos serão perfeitamente identificados através de etiquetas duráveis, presas aos recipientes ou anotações sobre os mesmos com tinta indelével.

15.4. Dosagem do concreto

A Contratada submeterá à aprovação da Fiscalização a dosagem de concreto que pretende adotar para atingir e respeitar os limites previstos nos critérios de durabilidade e a resistência característica da compressão (F_{ck}) indicada nos projetos. Para isso, deverá apresentar um certificado de garantia comprovando que tal dosagem cumpre esse requisito.

Deverá ser utilizada a dosagem racional não se permitindo dosagens empíricas. A dosagem do concreto deverá ser experimental, de acordo com o item 8.3.1 da NBR-6118.

Para alcançar o objetivo prefixado, deverão ser feitos, com a devida antecedência, antes de proceder a concretagem, testes de prova com misturas de diferentes composições. Os corpos-de-prova resultantes dessas diversas misturas, devidamente catalogados e individualizados, depois de submetidos aos ensaios especificados nos métodos NBR-5738 e NBR-5739 da ABNT, determinarão quais as dosagens a serem adotadas e aprovadas pela Fiscalização.

Uma vez determinada a dosagem, esta deverá ser obedecida integralmente na execução do concreto. Só poderá sofrer alterações se, em ensaios sucessivos, a critério da Fiscalização, ou sob proposta da Contratada devidamente aprovada, tais mudanças conduzirem ao mesmo resultado ou a resultados melhores que os obtidos no primeiro ensaio.

Sempre que houver modificação nas características dos materiais componentes do concreto, ou outros motivos, a critério da Fiscalização, deverão ser feitos os ajustes necessários na dosagem.

A proporção dos materiais deverá resultar em um concreto com trabalhabilidade compatível com as características das peças a serem concretadas, considerando-se suas dimensões, densidade e espaçamento das armaduras.

Para se obter a resistência e a durabilidade requeridas e dar a adequada proteção às armaduras contra os efeitos de um meio ambiente desfavorável, as quantidades de cimento não poderão ser inferiores aos valores mínimos e a relação água/cimento não poderá ultrapassar os valores máximos, quando não citados dados mais específicos em projeto, os quais são apresentados a seguir.

- Estrutura em contato com água bruta, água tratada, solo e gases agressivos

- Tipos de Cimento:

- CP II - E - Cimento Portland Composto com Escória
- CP II - Z - Cimento Portland Composto com Pozzolana
- CP II - F - Cimento Portland Composto com Filler
- CP III - Cimento Portland de Alto Forno
- CP IV - Cimento Portland Pozolânico
- CP-RS - Cimento Portland Resistente a Sulfatos

- Exigência: índice superior a 0,85 no ensaio de Kock & Steinegger, após imersão em solução de sulfato de sódio.
 - Consumo mínimo de cimento: 320 kg/m³;
 - Relação água/cimento máxima: 0,55 l/kg.
 - Fck previsto = 20,0 MPa
- Estrutura em contato com esgotos e gases agressivos, estrutura em ambiente marítimo (a menos de 500 m da orla) e estrutura para tratamento de água
 - Tipos de Cimento:
 - CP-III - Cimento Portland de Alto Forno
 - CP-IV - Cimento Portland Pozolânico
 - CP-RS - Cimento Portland Resistente a Sulfatos
 - Exigência: índice superior a 0,85 no ensaio de Kock & Steinegger, após imersão em solução de: sulfato de cobre (estrutura em contato com esgoto), sulfato de alumínio (estrutura de tratamento de água), cloreto de sódio (estruturas marítimas e/ou situadas a menos de 500 m da orla).
 - Consumo mínimo de cimento: 350 kg/m³.
 - Relação água/cimento máxima: 0,50 l/kg.
 - Fck previsto = 25,0 MPa.
- Outras estruturas
 - Cimento: qualquer tipo.
 - Consumo mínimo de cimento: 270 Kg/m³;
 - Relação água/cimento máxima: 0,57 l/Kg.
- Concreto não-estrutural
 - Cimento: qualquer tipo.
 - Consumo mínimo de cimento: 150 Kg/m³;
 - Relação água/cimento: qualquer.

Observações:

- Somente a Fiscalização poderá autorizar o emprego de cimento em quantidade superior a 400 Kg por m³ de concreto.
- Não será permitido o contato de cabos de protensão com cimento de alto forno (ancoragens passivas etc.).
- A relação água/cimento será fixada levando-se em conta os seguintes fatores: resistências (fck) especificadas no projeto, características e necessidades da estrutura, sua exposição ao meio ambiente, durabilidade, impermeabilidade, etc.; outros requisitos, tais como resistência à ação de desgaste, modo de evitar contrações excessivas, etc.; natureza e forma dos agregados miúdos.
- A relação água/cimento a ser adotada deverá ser a menor possível para alcançar os objetivos acima citados e apresentar trabalhabilidade compatível com a aplicação.

- O teor de umidade dos agregados miúdos deverá ser determinado por um processo indicado ou aprovado pela Fiscalização, de modo a poder manter a relação água/cimento especificada.
- A falta de trabalhabilidade provocada pela adoção de baixos fatores água/cimento poderá ser compensada pela utilização de aditivos, de comum acordo com a Fiscalização e após ensaios que confirmem a não influência desse aditivo na qualidade final do concreto.
- O teor máximo de cloreto de cálcio permitido no interior do concreto, proveniente de todos os materiais, será de 0,15% sobre o peso de cimento.

A Contratada deverá dispor na obra de equipamento adequado para o controle de umidade dos materiais, além de todos os equipamentos necessários para a dosagem racional do concreto e seu controle, inclusive formas cilíndricas metálicas em número suficiente para moldagem de corpos de prova, de acordo com as normas da ABNT.

15.5. Mistura e amassamento do concreto

O traço do concreto a ser utilizado deverá obedecer ao resultado obtido nos ensaios preliminares.

As instalações de preparo do concreto serão feitas sob inteira responsabilidade da Contratada, que, ao dimensioná-las, deverá levar em conta o volume de serviço a executar dentro dos respectivos cronogramas, suas dificuldades, condições locais e tudo o mais que possa influir na sua capacidade de produção.

O projeto das instalações deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização.

A Contratada deverá providenciar pesos padrões e todo o equipamento auxiliar necessário para verificação da exatidão de cada balança e dos dispositivos de medição.

O cimento será sempre medido em peso, tomando-se como unidade o saco de cimento, previamente aferido, não sendo permitido o uso de frações de saco.

No caso de cimento a granel, a medida deverá ser feita utilizando-se dosadores em peso, rigorosamente controlados, e aferidos conforme as normas da ABNT, para fornecer a quantidade exata de cimento requerida.

Quando for utilizado o "controle rigoroso" na execução do concreto, os agregados, tanto miúdos como graúdos, deverão ser medidos em peso. As provas de verificação das balanças deverão ser feitas na presença da Fiscalização.

No caso do "controle razoável" na execução do concreto, a medição dos agregados poderá ser feita em volume, utilizando-se caixas de dimensões capazes de fornecer volume, de agregados cujo peso seja correspondente ao necessário à mistura. Essas caixas deverão ser vistoriadas e aprovadas pela Fiscalização.

Qualquer que seja o tipo de controle adotado, em função das características finais do concreto a que se pretende atingir e a critério da Fiscalização, o concreto só deverá ser preparado nas quantidades necessárias para o uso.

O concreto em início de pega não poderá ser remisturado para aproveitamento; deverá ser retirado da obra sem ser aplicado, não cabendo à Contratada nenhuma indenização por essa perda.

A Contratada deverá ter meios para identificar cada mistura, encaminhá-la ao seu destino correto e controlar sua descarga, sem que haja possibilidade de equívoco e segregação.

A operação de mistura e amassamento do concreto poderá ser efetuada de três modos:

- mistura do concreto em betoneira mecânica na obra;
- mistura do concreto em central de concreto na obra;
- mistura do concreto em central de concreto fora da obra, por empresa especializada.

Obs.: Não será permitida, em hipótese alguma, a mistura do concreto efetuada manualmente.

Em qualquer um dos casos, a Contratada será a única responsável, perante a Fiscalização, pelo concreto aplicado na obra.

- Operação de mistura com betoneira mecânica na obra

A operação de mistura deverá obedecer às especificações abaixo e as contidas na NBR-6118.

Antes de iniciar a operação de concretagem, o tambor rotativo da betoneira deverá encontrar-se perfeitamente limpo e sem resquícios de materiais de misturas anteriores.

A ordem de colocação dos diferentes componentes na betoneira é a seguinte:

1. parte do agregado graúdo + parte de água;
2. cimento + parte de água + areia;
3. restante do agregado graúdo;
4. ajuste do abatimento adicionando, no máximo, o restante da água que deverá ser completado antes de decorrer 1/4 do tempo total da mistura.

O tempo de duração mínimo da mistura, depois da última adição de agregado, para betoneira com capacidade de até 1 m³, será de 2,0 minutos; para cada 0,4 m³ de acréscimo na capacidade, o tempo de mistura será de mais 15 segundos. Findo este tempo, a mistura será despejada da betoneira, podendo então ser aplicada na obra, desde que esteja homogênea.

A mistura será julgada homogênea quando:

1. apresentar cor e consistência uniformes;

2. a variação no abatimento das amostras, no ensaio de tronco de cone ("slump test"), tomada no primeiro e no último quarto de descarga, não exceder de 30 mm a média dos dois valores.

Estes ensaios serão feitos diretamente pela Fiscalização e a Contratada deverá permitir o fácil acesso para retirada das amostras.

O movimento rotativo do tambor da betoneira deverá ser de 20 rpm (vinte rotações por minuto), salvo se houver indicações diferentes para o tipo de betoneira usada.

A temperatura dos materiais componentes, bem como da mistura durante a operação, deverá estar dentro dos limites adequados de modo a não afetar a resistência, nem provocar a fissuração do concreto.

A betoneira não deverá ser carregada além da capacidade indicada pelo fabricante. No final de cada betonada, o tambor deverá ser rigorosamente limpo.

A betoneira, como todo equipamento, deverá ser mantida em perfeitas condições, principalmente no que se refere ao dispositivo de medição de água, que deverá ser de controle automático.

Não será admitida a utilização de água, energia, telefone, etc. de particulares (usuários) vizinhos à obra, devendo a Contratada pedir ligações provisórias nas respectivas Concessionárias ou buscar outros meios.

- Mistura do concreto em central de concreto na obra

A operação de mistura em central de concreto na obra deverá obedecer a todas as especificações do caso anterior e da NBR-7212.

O funcionamento da central, sua capacidade e seus elementos de controle do abastecimento serão vistoriados e aprovados pela Fiscalização, que poderá mandar substituir qualquer elemento julgado não satisfatório por outro em condições de preencher sua função.

A não ser que sejam determinados de outra forma e/ou aprovados pela Fiscalização, os tempos de amassamento não serão inferiores a:

- 2,0 minutos para betoneira de capacidade para 2,3 m³ e rotação de 20 rpm,
- 2,75 minutos para betoneira de capacidade para 3,8 m³ e rotação de 20 rpm,
- 3,0 minutos para betoneira de capacidade para 4,6 m³ e rotação de 20 rpm,
- 4,0 minutos para betoneira de capacidade para 7,6 m³ e rotação de 20 rpm,

O tempo será contado desde o momento em que todos os materiais sólidos estiverem na betoneira, sob a condição de que toda a água de dosagem correspondente tenha sido adicionada antes de transcorrer a quarta parte do tempo de amassamento.

- Mistura do concreto em central de concreto fora da obra, por empresa especializada

A operação de mistura e fornecimento deverá obedecer às especificações a seguir e as contidas na NBR-7212.

Quando o concreto for fornecido por empresa especializada, qualquer entrega na obra deverá ser acompanhada de um certificado da fonte produtora, no qual deverá constar:

- 1) quantidade de cada componente do concreto;
- 2) volume de concreto;
- 3) hora de início da mistura (primeira adição de água);
- 4) abatimento do tronco de cone ("slump");
- 5) dimensão máxima característica do agregado graúdo;
- 6) resistência característica do concreto à compressão, quando especificada;
- 7) aditivo utilizado, quando for o caso;
- 8) quantidade de água adicionada na central;
- 9) quantidade máxima de água a ser adicionada na obra;
- 10) identificação do caminhão-betoneira;
- 11) menção de todos os demais itens especificados no pedido.

A Fiscalização poderá ainda, manter um técnico na central de concreto para controlar os traços preparados, com a finalidade de confirmar os dados fornecidos pela empresa produtora.

O fornecimento do concreto deverá ser programado de tal maneira que se possa realizar uma concretagem contínua, calculando-se intervalos de tempo nas entregas, de modo a impedir o início de pega das camadas já colocadas antes de receber nova camada.

Quando necessário, poderá ser adicionado ao concreto um retardador de pega, com ou sem efeito plastificante, conforme a conveniência.

O transporte do concreto deverá ser feito através de caminhões betoneiras, e o prazo entre a saída da central e a conclusão de lançamento será de, no máximo, 90 (noventa) minutos, salvo os casos de utilização de aditivo retardador de pega, em que deverá ser observado o início de pega do concreto.

A velocidade de rotação para mistura deverá ser de acordo com as especificações do equipamento e que confira homogeneidade ao concreto. A carga do caminhão betoneira não deverá exceder a 80% do volume do tambor e a velocidade de rotação deste deverá ser, no mínimo, de quatro revoluções por minuto durante o transporte.

Os caminhões deverão estar equipados com contadores de voltas e hidrômetros, para permitir a verificação desta especificação.

O não cumprimento de qualquer uma das exigências anteriores acarretará na devolução do concreto, sem ônus para A Pref. de Rio Doce.

Em hipótese alguma, o concreto devolvido poderá ser redosado e entregue na obra.

15.6. Transporte do concreto

A condição principal imposta ao sistema de transporte é a de manter homogeneidade do material. Para isso o concreto deverá ser transportado da betoneira às formas com a máxima rapidez possível, empregando-se métodos que evitem segregação e perda dos ingredientes, especificamente água ou nata de cimento.

Qualquer que seja o equipamento adotado, a Fiscalização deverá aprová-lo previamente.

No caso de se empregar bombas para o transporte de concreto, deverão ser tomados os seguintes cuidados:

- a) o agregado miúdo deverá ter entre 15 a 20% de material passando na peneira 0,2 mm e 3% na peneira 0,15 mm;
- b) o diâmetro máximo do agregado deverá ser sempre maior do que um terço do diâmetro do tubo;
- c) o consumo mínimo de cimento deverá ser 300 kg/m³ de concreto;
- d) o abatimento de concreto (slump) deverá ser compreendido entre 6 e 16 cm, dependendo do tipo de bomba a ser utilizada e a distancia de transporte do concreto.

Quando forem utilizados caminhões betoneira para transporte de concreto até o local das obras, deverá ser verificado, periodicamente, o desempenho dos mesmos, para determinar a adequação do equipamento.

O tempo máximo permitido entre a saída do concreto da usina e o lançamento nas formas será de 60 minutos. No caso de concreto fornecido por empresas concreteiras, a DMT deve se ajustar a essa condição.

15.7. Lançamento do concreto

Para cada estrutura ou parte dela, e com antecedência adequada a cada caso, a Contratada apresentará à Fiscalização seu plano de concretagem. Em hipótese alguma o plano de concretagem poderá modificar as diretrizes de execução estabelecidas no projeto.

Para obtenção de um padrão de concreto a Contratada deverá executar, sem ônus adicional para o Contratante, mata-junta nas formas, bem como separadores (pastilhas) de concreto entre a ferragem e a forma, para garantir a espessura do recobrimento previsto no projeto e nas normas.

A Fiscalização deverá ser notificada, no mínimo, setenta e duas horas antes do lançamento do concreto, para poder vistoriar o estado das formas, armações, espaçamento das pastilhas, verificar as providências tomadas para fornecimento do concreto, conferir se no canteiro há material e equipamento suficientes para a

execução do serviço e designar pessoa autorizada para acompanhar a concretagem e realizar o controle tecnológico do concreto.

Sendo satisfatória a vistoria, será autorizada a operação, desde que já sejam conhecidos os resultados dos testes para a determinação da resistência para cada traço de concreto a ser utilizado e a respectiva relação água/cimento.

A Contratada deverá manter um sistema de comunicação rápido entre o local de fabricação do concreto e os locais de lançamento, para seu uso e uso da Fiscalização.

O lançamento do concreto, exceto quando autorizado pela Fiscalização, só poderá ser feito durante as horas do dia, subordinado à temperatura ambiente, que não poderá ser inferior a 10° C nem superior a 32° C, e levando-se em consideração o estado do tempo. Esta operação não poderá ser feita em caso de chuva muito forte. Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a Fiscalização poderá autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva até então incidentes sobre este.

A Fiscalização poderá autorizar a execução de lançamento nas horas noturnas, desde que a Contratada tenha instalado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente, para o bom andamento da operação e do controle por parte da Fiscalização.

No caso de temperatura ambiente superior a 32°C, deverão ser tomados cuidados especiais com respeito ao esfriamento dos agregados, conservação da relação água/cimento e procedimentos construtivos para se evitar a formação de "juntas frias" devido ao início de pega do concreto.

Em dias muito quentes e ventilados, deverá ser evitado o início da concretagem de lajes no período da manhã, de modo a não permitir que a pega se inicie nas horas mais quentes do dia, o que facilmente se pode traduzir em fissuração de retração.

Esse tipo de serviço, de comum acordo com a Fiscalização, deverá ser iniciado no meio da tarde, após se certificar da baixa possibilidade de ocorrência de chuvas.

Em nenhum caso poderá ser excedido o prazo de 45 minutos entre o início e o fim do lançamento de carga completa de um caminhão-betoneira, para evitar possíveis segregações, salvo o concreto com utilização de aditivo retardador de pega. Além desse prazo, a massa pronta e ainda não aplicada, será rejeitada e deverá ser removida do canteiro, não cabendo aA Pref. de Rio Doce nenhum pagamento por essa perda de material.

Em nenhuma hipótese se fará lançamento do concreto após o início de pega, conforme o item 13.2 da NBR-6118.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as formas será permitido somente quando autorizado pela Fiscalização. Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao chegar à forma e seu

manuseio não forem satisfatórios, a Fiscalização poderá interditar seu uso, substituindo esse método por outros adequados.

Nos locais de grande inclinação, as canaletas ou calhas deverão ser equipadas com placas de choque ou defletores, ou ser dispostas em trechos curtos com alteração na direção do movimento.

Todas as canaletas, calhas ou tubos deverão ser mantidos limpos e livres de quaisquer resíduos de concreto endurecido.

As canaletas e as calhas abertas deverão ser metálicas ou revestidas de metal, devendo aproximar-se o máximo possível do ponto de despejo.

Quando a descarga tiver que ser intermitente, deverá ser instalado uma comporta ou outro dispositivo de regulação de descarga.

A altura máxima para lançamento do concreto será de até 1,50 m em peças esbeltas, como por exemplo, paredes de 2,00 m e, nos demais casos, a critério da Fiscalização. A distância entre dois pontos de lançamento do concreto não poderá ser maior que 2,00 m.

Ao se concretar a laje inferior, também serão, obrigatoriamente, concretados a mísula e o arranque das paredes, numa altura mínima que permita a sobreposição para montagem da forma subsequente.

Durante a concretagem deverá ser feita uma lavagem com jato de água para expulsar a nata de cimento que eventualmente se tenha infiltrado nas bainhas.

- **Lançamento em fundações**

A superfície destinada a receber o concreto deverá estar perfeitamente nivelada, limpa e compactada. Havendo água, esta terá de ser retirada antes do início da concretagem.

Qualquer fluxo de água corrente sobre a camada de concreto depositado deverá ser evitado, para impedir o empobrecimento do teor de cimento da massa. Caso a superfície da fundação esteja seca, deverá ser umedecida antes da concretagem, evitando-se o empoçamento de água.

Se a superfície apresentar rochas detonadas, todas as fendas e rachaduras aparentes deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia, antes de se iniciar o lançamento do concreto.

- Elementos embutidos no concreto

Os elementos das partes hidráulicas, mecânicas e elétricas a serem embutidos no concreto, tais como canalizações, conduites, caixas de passagem e de controle, etc. deverão estar isentos de óleos, graxas ou outras substâncias prejudiciais à aderência ou ao próprio concreto.

No caso de chumbadores para trilhos, placas de apoio, etc., a serem embutidos, a colocação será feita com concreto ou argamassa em dosagem adequada, podendo ser utilizados aditivos para melhorar a trabalhabilidade e diminuir a retração. As quantidades de água dos traços de concreto ou de argamassa deverão ser as mínimas possíveis.

- **Lançamento convencional**

O concreto deverá ser lançado antes de decorridos 30 minutos de seu amassamento. O lançamento, que deverá ser contínuo e tão rápido quanto possível, será feito em camadas horizontais não superiores a 30 cm.

Cada camada deverá ser lançada e adensada, antes que a precedente tenha iniciado a pega, a fim de se evitar superfícies de separação entre as duas betonadas.

Nos locais de lançamento deverão ser previstos recursos de proteção do concreto contra chuvas repentinas.

Qualquer concreto que tenha endurecido, a tal ponto que não possa ser assegurado seu lançamento adequado, será refogado.

Quando os lançamentos terminarem em superfícies inclinadas, a Contratada adensará o concreto nessas superfícies, quando ainda plástico, de maneira que seja obtida uma inclinação uniforme e estável.

- **Lançamento do concreto submerso**

No caso de concretagem submersa, o concreto necessitará ser muito bem dosado e cuidados especiais deverão ser tomados durante o lançamento para evitar segregação.

O lançamento deverá ser feito por processo aprovado previamente pela Fiscalização.

A concretagem de estacas escavadas deve ser feita iniciando-se de baixo para cima, com uso de dispositivos próprios.

- **Lançamento de concreto sobre terra**

Antes de qualquer concretagem sobre a terra, deverá ser feito um lastro de pedras ou de concreto magro com espessura de 5 a 15 cm, conforme desenhos de projeto e ou instruções da Fiscalização.

- **Lançamento de concreto em rocha**

As superfícies de rocha sobre as quais o concreto será lançado, deverão estar limpas, isentas de óleos, água estagnada ou corrente, lama e detritos.

Todas as superfícies de rocha aproximadamente horizontais serão cobertas com uma camada de argamassa. A argamassa terá a mesma proporção cimento-areia do concreto.

Para garantir a penetração de argamassa em todas as irregularidades da superfície, ela será espalhada e esfregada sobre a rocha, por meio de vassouras duras.

Tratamentos especiais, decorrentes de situações geológicas particulares, serão examinados e indicados, em cada caso, pela Fiscalização.

15.8. Adensamento do concreto

O concreto deverá ser adensado através de processos que provoquem a saída do ar, facilitem o arranjo interno dos agregados e melhorem o contato do concreto com as formas e as armaduras.

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

Os vibradores deverão estar dimensionados em número suficiente para assegurar o adensamento satisfatório de todo o concreto lançado.

O concreto deverá ser lançado nas formas em camadas horizontais, nunca superiores a 3/4 do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

O vibrador deverá operar no adensamento de cada lance do concreto em posição próxima da vertical, sendo que o tubo vibratório deverá penetrar de 2 a 5 cm na camada anterior.

Os lances adicionais de concreto não serão superpostos até que o concreto lançado anteriormente tenha sido completamente vibrado.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com frequência de 5.000 a 7.000 rpm, tomando-se o cuidado de não prejudicar as formas nem deslocar as armaduras nelas existentes.

À distância de imersão da agulha, entre um ponto e o sucessivo, não deverá ser maior do que 1,5 vez o raio de ação da agulha empregada; a duração de cada vibração deverá ser suficiente para a remoção do ar incorporado e a eliminação de vazios; findo esse tempo, a agulha deverá ser retirada lentamente, para evitar a formação de vazios ou de bolsas de ar. De modo algum a agulha do vibrador deverá ser usada para empurrar ou deslocar o concreto nas formas.

A agulha do vibrador deverá, sempre, ser operada na posição vertical, devendo ser evitado o seu contato com a armadura e a introdução junto às formas. Os vibradores de

imersão não deverão ser introduzidos a menos de 10 cm da face das formas para não deformá-la e evitar a formação de bolhas e de calda de cimento ao longo dos moldes.

Deverão ser evitadas vibrações excessivas, que possam causar segregação e exudação. O concreto deve envolver completamente as armações, sem deixar vazios.

15.9. Juntas de dilatação e retração

As juntas de concretagem deverão ser feitas somente nos locais assinalados no projeto ou indicados pela Fiscalização.

Qualquer peça de aço ou outro material de coeficiente de dilatação diferente do concreto que atravesse uma junta de dilatação ou retração, deverá ser provido de dispositivo especial de expansão.

Qualquer quantidade de concreto, que eventualmente transborde sobre as formas e altere a seção da junta, deverá ser removida cuidadosamente.

Durante o concretagem, o material de vedação das juntas deverá ser mantido rigorosamente em sua posição.

A Contratada deverá substituir e consertar quaisquer juntas que tenham sido danificadas durante a operação de concretagem.

As juntas não indicadas no projeto, porém necessárias de acordo com o plano de concretagem aprovado, deverão ser verticais.

Todas as juntas deverão ser tratadas antes da retomada da concretagem. O tratamento deverá ser executado conforme as especificações a seguir:

- “Apicoamento Manual” removendo toda a camada superficial da nata de cimento. Este processo só poderá ser executado após trinta e seis horas, no mínimo, do término da concretagem.
- “Corte Verde”: processo que consiste na aplicação de um jato de água e ar sob pressão na superfície do concreto, assim que se constatem o início de pega e o endurecimento superficial do concreto. Caso os resultados deste não se mostrem eficiente, deverá ser executado o apicoamento manual conforme o item anterior.

OBS.: Em ambos os processos o aspecto final do substrato de concreto deverá estar com a nata de cimento removida e os agregados firmes e aparentes em 30% (trinta por cento) da sua extensão, em profundidade.

As bordas da face de todas as juntas expostas deverão ser cuidadosamente acabadas, em alinhamento e greide.

Quando o lançamento do concreto for interrompido por razões de emergência, as juntas de construção deverão ser localizadas conforme determinação da Fiscalização. Deverão ser tomadas providências para proporcionar interligação com a camada

seguinte, abrindo as formas, quando necessário, e procedendo ao tratamento indicado a seguir:

- Remoção da camada superficial na junta do concreto paralisado (mínimo de 5,0 cm). Em superfícies planas, deixar o concreto apicoado a 90°, removendo assim, o volume de concreto com excesso de ar incorporado e com vibração deficiente.
- O aspecto final da superfície deverá ser idêntico ao especificado no tratamento do item anterior. A seqüência de concretagem só será executada após a aprovação da Fiscalização.

Ao se lançar concreto novo sobre concreto já endurecido da etapa anterior, deverão ser observados:

- intervalo de tempo não inferior a setenta e duas horas;
- a superfície da junta deverá estar tratada conforme a metodologia aqui explicada;
- a superfície da junta, as armaduras e as formas deverão ser lavadas com jato de água limpa sob pressão;
- o substrato de concreto da junta deverá estar saturado com superfície seca; condição que deverá ser mantida durante todo o período da concretagem;
- não poderá haver água empoçada na superfície da junta por ocasião da concretagem;
- o lançamento do concreto deverá ser executado de modo contínuo, de junta a junta.

É proibida a aplicação de argamassa ou qualquer outro material ou produto na junta precedendo a concretagem.

15.10. Cura do concreto

As superfícies de concreto serão protegidas contra as condições atmosféricas causadoras de secagem prematura, de forma a se evitar a perda de água do material aplicado.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, todas as superfícies de concreto expostas ao ar livre deverão ser mantidas continuamente úmidas, durante 14 dias após o lançamento do concreto. Nos casos em que as superfícies são protegidas pelas formas, o concreto deverá ser curado, por umedecimento, durante pelo menos 7 dias.

Nos lugares onde não for possível cobrir o concreto com areia, terra, serragem molhada ou material semelhante, as superfícies de concreto deverão ser permanentemente irrigadas.

A água usada na cura deverá ser limpa e livre de elementos que possam prejudicar, manchar ou descolorir o concreto.

As formas de madeira deverão ser molhadas frequentemente, para impedir a abertura de juntas e a evaporação através da madeira.

Quando os moldes forem metálicos, especial atenção deverá ser dada para a vedação das juntas.

Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma delgada lâmina de água, assim que se verifique o início de pega do concreto.

O período de cura, seus métodos e tempos de duração, especificados a seguir, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

- Cura pela água

O concreto, depois de lançado, deverá ser conservado úmido por um período de tempo nunca inferior a sete dias. A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia úmida ou panos de saco, molhados e espalhados em toda a superfície.

A cura deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados. A água deverá ser do tipo da empregada na concretagem. O período de cura deverá ser aumentado em até 50% quando:

- menor dimensão da seção da viga ou da laje for maior que 75 cm;
- a temperatura ambiente for muito alta, ou o clima muito seco;
- houver contato com líquidos ou solos agressivos.

- Cura por pigmentação ou por membranas

A cura por pigmentação ou por membranas somente poderá ser executada com aprovação da Fiscalização e quando for absolutamente necessário reduzir o tempo de cura normal. A Fiscalização determinará os métodos e os materiais a serem empregados.

Os produtos de cura são substâncias pulverizáveis sobre o concreto logo após o seu lançamento, para obturar os capilares da superfície e impedir a evaporação da água de amassamento nos primeiros dias.

- Cura a vapor

O método de cura a vapor poderá ser utilizado quando for necessária a redução do tempo de cura e desforma. Deverá ser autorizado pela Fiscalização.

A cura a vapor só será iniciada depois de transcorrido o tempo de início de pega do concreto.

Empregando-se cimento de alta resistência inicial, o período de cura poderá ser reduzido, a critério da Fiscalização.

15.11. Acabamento superficial

O acabamento do concreto fresco deverá ser feito com régua de madeira apoiadas nas guias-mestras e em seguida provido um acabamento final com desempenadeira de madeira.

Nas cúpulas dos reservatórios deverá ser executado um acabamento superficial por aplicação de uma mistura de cimento, areia, água e aditivo polimérico (PVA ou acrílico), com espessura máxima de 0,5 cm. Este acabamento deverá ser executado em conjunto com o desempenho do concreto fresco. Em hipótese alguma será permitido o uso de revestimento de argamassa (chapisco e emboco) no concreto endurecido.

Todas as superfícies de concreto deverão ter acabamento liso, limpo e uniforme e apresentar a mesma cor e textura das superfícies adjacentes. Concreto poroso e defeituoso deverá ser retirado e refeito, em conformidade com as determinações da Fiscalização.

Nenhum serviço de reparo deverá ser levado a cabo sem que a superfície aparente da concretagem tenha sido anteriormente inspecionada pela Fiscalização. Todos os reparos deverão ser efetivados no prazo estabelecido pela Fiscalização.

Nas superfícies, a critério da Fiscalização, poderá ser feito o acabamento por fricção, o qual será executado com pedra de carborundo, de aspereza média, esmerilhando as superfícies previamente umedecidas, até se formar uma pasta. A operação deverá eliminar os sinais deixados pela forma, partes salientes e irregularidades. A pasta formada pela fricção deverá, em seguida, ser cuidadosamente varrida e retirada.

Fica proibida a execução de argamassa ou de qualquer outro tipo de revestimento em estruturas concebidas em concreto aparente, sobretudo em estruturas hidráulicas.

16. ARMADURA PARA CONCRETO ESTRUTURAL

16.1. Generalidades

As armaduras deverão ser executadas de acordo com os projetos, observando-se estritamente as características do aço, número, camadas, dobramento e espaçamento e bitolas dos diversos tipos de barras retas e dobradas, fazendo-se perfeitamente amarrações das armaduras de maneira que sejam mantidas nas suas posições durante a concretagem. Emendas somente serão permitidas nos lugares indicados no projeto estrutural. Conforme indicação do projeto, o concreto poderá ser armado com malha metálica.

Os tipos de aço indicados de acordo com os desenhos de projeto, a colocação e as demais condições de armadura, deverão obedecer as normas da ABNT pertinentes a cada caso, a saber:

- Aços para concreto armado NBR-7480

- Barras emendadas destinadas a concreto armado .. NBR-6118, NBR-14931 e MB-857
- Telas de aço soldado destinado a concreto armado NBR-7481

As armaduras colocadas deverão estar perfeitamente limpas isentas de ferrugem, de pintura, de graxa, ou qualquer material que possa prejudicar a correta aderência do aço ao concreto. Para isso a Fiscalização poderá exigir que antes da colocação ou mesmo antes da concretagem, a ferrugem ou as impurezas sejam retiradas empregando-se escovas metálicas, estopas ou tratamento equivalente.

O aquecimento e solda das barras somente serão executados com autorização da Fiscalização.

16.2. Recebimento

Deverá ser inspecionada cada partida de material, ao chegar à obra. Para tanto, será feito um exame das características geométricas (bitola) e de ausência de defeitos prejudiciais, tais como bolhas, fissuras, esfoliações ou corrosão.

Deverão ser recolhidas amostras do material, segundo os critérios estabelecidos na NBR-7480, as quais deverão ser ensaiadas para posterior rejeição ou aceitação do lote. Os materiais rejeitados deverão ser removidos imediatamente do Canteiro de Obras sem ônus para A Pref. de Rio Doce.

A Fiscalização fará uma inspeção preliminar, onde deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

16.3. Armazenamento

As barras deverão ser armazenadas em locais apropriados, separadas por bitolas, de maneira a evitar que sejam danificadas por terra, óleos, graxas, cimento, tintas, empenamentos, etc.

Deverão ser estocadas em local abrigado das intempéries sobre pontaletes deitados transversalmente, ou sobre travessias de madeira, de modo a evitar contato com o solo. O solo subjacente deverá ser firme, com declividade 5% e será recoberto com uma camada de brita não inferior a 15 cm.

Recomenda-se cobri-lo com plástico ou lona, protegendo-o da umidade e do ataque de agentes agressivos. Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O armazenamento deverá ser feito separadamente para cada bitola, evitando-se colocar no mesmo lote, bitolas diferentes. Deverão também ser tomados cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

16.4. Propriedades mecânicas

Os aços de construções deverão obedecer sempre às Especificações da ABNT no que tange às propriedades físicas e tolerâncias.

De cada lote recebido no canteiro serão recolhidas amostras representativas e que serão submetidas aos ensaios de tração e dobramento.

Antes do envio de um carregamento de aço para a obra caberá a Contratada comprovar, através de certificado emitido por laboratório aceito pela Fiscalização, que o aço fornecido atende aos ensaios de tração e dobramento, obedecendo às normas NBR -6152, NBR-6153 e NBR-7480.

Caso a Fiscalização julgue necessário, serão realizados ensaios complementares destinados a verificar a composição química do material e as características de aderência exigidas e consideradas no projeto, às expensas da Contratada.

Nenhum carregamento poderá ser recebido na obra antes que a Fiscalização o aprove por escrito.

À Fiscalização se reserva o direito de realizar os ensaios que julgar necessários para comprovar os resultados dos certificados que a Contratada entregar.

Quando a qualidade do aço for inaceitável, a juízo da Fiscalização, o mesmo deverá ser retirado da obra por conta da Contratada e a responsabilidade de qualquer atraso, acarretado pela recusa do lote de aço, será atribuída única e exclusivamente à Contratada, além do ônus de sua devolução.

16.5. Corte e dobramento

Caberá à Contratada verificar as principais medidas, assim como planejar o corte das barras, de modo a diminuir ao máximo a percentagem de perdas.

Os cortes deverão ser efetuados exatamente conforme indicados nos desenhos, seguindo-se o dobramento que deverá acompanhar o projeto em todas as suas medidas, ganchos, comprimentos de ancoragem, etc. No caso de substituição de bitolas, o fato deverá ser comunicado à Fiscalização, por escrito, constando as bitolas substituídas e a justificativa para a modificação.

Quaisquer alterações no posicionamento, devido à introdução de condutores, chumbadores, etc., que obriguem um deslocamento superior a um diâmetro de barra, deverão ser comunicadas e submetidas à aprovação da Fiscalização. A amarração das ferragens entre si será executada com arame duplo, recozido nº 18.

Não deverá ser executado dobramento de barras com o auxílio do calor, a menos que expressamente autorizado pela Fiscalização. Não se admitirá aquecimento em hipótese alguma quando se tratar de aços encruados a frio (CA-50-B, CA-60-B). Os

dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no item 12, Anexo 1 da NBR-7480, sempre a frio.

As barras e telas, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que o trabalho de retificação, corte e dobramento deverá ser efetuado de modo que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

16.6. Emendas e ganchos

As emendas das barras de aço para armadura serão executadas de acordo com o indicado nos desenhos do projeto e ao item 6.3.5 da NBR-6118. A execução de ganchos nas barras obedecerá às instruções de projeto e às Normas da ABNT.

A Contratada poderá propor a localização das emendas, quando não indicadas especificamente nos desenhos do projeto, assim como substituir emendas de transpasse por emendas soldadas ou barras contínuas, desde que com aprovação da Fiscalização e/ou Projetista.

Nas lajes, deverá ser feita a amarração dos ferros em todos os cruzamentos, sendo que a montagem deverá estar concluída antes do início da concretagem.

As emendas deverão ser indicadas no Plano de Concretagem, situadas em pontos de menor variação de tensões. Poderão ser do tipo soldado, transpassado ou por compressão hidráulica de luva de início. No caso de emenda por transpasse, o comprimento do trecho transpassado não deverá ser inferior a 60 (sessenta) diâmetros.

16.7. Recobrimento das armaduras

Nas peças de concreto que fiquem em contato com água ou terra, o recobrimento deverá ser de 4,0 cm ou conforme indicados no projeto. Para isso, a Contratada deverá providenciar calços pré-fabricados, de forma tronco-cônica, com dois arames embutidos que servirão para amarrar os calços à ferragem. Os calços deverão ser feitos com argamassa de cimento e areia, de resistência e permeabilidade compatíveis com a do concreto utilizado.

Nas peças de concreto que não fiquem em contato com água ou terra, os recobrimentos serão indicados no projeto.

Nunca, porém, será admitido o emprego de aço cujo recobrimento, depois de lançado o concreto, tenha uma espessura menor que a prescrita

16.8. Dispositivos para fixação da armadura

Na montagem das armaduras, deverá ser observado o prescrito na NBR-6118.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e nas faces internas das formas.

A posição relativa da armadura será mantida por meio de amarração por pontos de arame, espaçadores, garras e contraventamentos em geral. As solicitações de concretagem representadas pelo choque da massa de concreto contra a armadura, vibrações ou quaisquer outras eventuais ações decorrentes do trabalho, não deverão exceder a capacidade dos fixadores.

Como regra geral, os espaçadores e suportes serão de concreto com resistência e durabilidade idênticas às do concreto da obra, podendo ser usados espaçadores e suportes metálicos, desde que não fiquem em contato com as formas, seja mantido o recobrimento especificado e sejam aprovados pela Fiscalização.

Não será permitida a colocação de armadura de aço em concreto fresco e não será permitido o reposicionamento das barras quando o concreto estiver em processo de endurecimento

16.9. Tolerâncias de construção para a colocação das armaduras

As tolerâncias permitidas para a colocação das armaduras serão as seguintes:

- Variação no recobrimento protetor:

com menos de 50 mm de recobrimento	3 mm
com 50 até 75 mm de recobrimento	6 mm
com mais de 75 mm de recobrimento	12 mm
- V
 ariação no espaçamento deverá respeitar a NBR-6118 e/ou NBR-14931 da ABNT.

Se as barras tiverem de ser deslocadas, alterando os espaçamentos do projeto, a nova localização deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização.

17. FORMAS

17.1. Formas para Concreto

A execução das formas deverá obedecer às normas da ABNT, NBR-6118 e NBR-8.800.

As formas poderão ser feitas de tábuas de madeira, em bruto ou aparelhadas; madeira compensada; madeira revestida de placas metálicas; de chapas de aço ou de ferro.

A madeira utilizada nas formas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós, fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos.

A espessura mínima das tábuas a serem usadas deverá ser de 25 mm. No caso de madeira compensada, esta mesma espessura será de no mínimo 10 mm. Caso onde

haja necessidade de materiais de espessuras menores serão aprovados pela Fiscalização.

Entende-se como fazendo parte da "forma" não apenas a madeira em contato com o concreto, mas também toda aquela que for necessária à transferência das cargas para as cabeças das peças verticais de escoramento.

As formas serão usadas onde houver necessidade de conformação do concreto segundo os perfis de projeto, ou de impedir sua contaminação por agentes agressivos externos.

As formas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto. Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e/ou posições indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituída sem ônus adicional para A Pref. de Rio Doce.

O projeto das formas será de responsabilidade da Contratada e deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização, o que, entretanto, não a eximirá da responsabilidade por qualquer falha que possa ocorrer.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações; ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, untadas com produto que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto. A calafetação e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela Fiscalização.

A Fiscalização, antes de autorizar qualquer concretagem, fará uma inspeção para certificar-se de que as formas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura está de acordo com o projeto.

As formas, desde que não sejam fabricadas com peças plastificadas, deverão ser saturadas com água, em fase imediatamente anterior à do lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas.

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto endurecido do lance anteriormente executado, em não menos de 10 cm e fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que quando a concretagem for reiniciada, elas não se alarguem e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção. Serão usados, se necessário, vedações com isopor, parafusos ou prendedores adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido.

- Tipos de formas

As formas a serem utilizadas deverão enquadrar-se nos tipos discriminados a seguir, de acordo com sua modalidade de uso:

- forma de madeira-comum;
- forma plana de madeira-estrutura;
- forma plana de madeira-aparente;
- forma curva de madeira-estrutura;
- forma curva de madeira-aparente;
- forma metálica.

Nas formas aparentes só será permitido o uso de peças uniformes. Fica proibido o uso de peças que venham a ocasionar impressão de concreto remendado.

Na face que receberá o concreto, as juntas das madeiras deverão apresentar-se rigorosamente concordantes entre si.

- Fixação de formas

Para estruturas hidráulicas, é obrigatório o uso de tirantes espaçadores do tipo núcleo perdido.

Os arames ou tirantes para fixação das formas deverão ter suas pontas posteriormente cortadas no interior de uma cavidade no concreto, com 40 mm de diâmetro e 30 mm de profundidade.

Em ambos os casos, as extremidades deverão receber tratamento com argamassa seca socada ("DRY-PACK").

17.2. Cimbramento

As escoras deverão ser de madeira ou metálicas (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado.

A Contratada, antes de executar o cimbramento, deverá apresentar à Fiscalização, para aprovação, um projeto adequado do tipo de construção a ser executado, admitindo-se no cálculo que a densidade do concreto armado é de 2.500 Kg/m³.

Tal aprovação não eximirá a Contratada das responsabilidades inerentes à estimativa correta das cargas, dos esforços atuantes e da perfeita execução dos serviços.

O controle de estabilidade deverá ser feito por meio de defletômetros ou nível de alta precisão, colocados de modo a visar pontos suscetíveis de arreamento.

A Contratada deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega.

Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra-flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção.

O ajustamento deverá ser feito de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento durante a sua remoção.

Havendo recalques ou distorções indevidas, a concretagem deverá ser suspensa, retirando-se todo o concreto afetado.

Antes de se reiniciarem os trabalhos, o escoramento deverá ser reforçado e corrigido até alcançar a forma primitiva.

Nenhuma indenização caberá à Contratada por este trabalho suplementar, eventualmente necessário.

Quando a laje de cobertura for em cúpula esférica, o cimbramento deverá conduzir à construção de paralelos da cúpula esférica, sobre os quais se apoiarão segmentos dos meridianos, de forma a manter um espaçamento conveniente e aproximadamente constante para os painéis de compensado das formas.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para se evitar concentrações de carga na laje de fundo do reservatório que suportará o escoramento da laje de cobertura.

A Fiscalização não liberará as concretagens sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.

17.3. Retirada das Formas e do Cimbramento

A retirada das formas e do cimbramento só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor do módulo de deformação do concreto (EC) e a maior probabilidade de grande aumento da deformação lenta, quando o concreto é solicitado com pouca idade.

A retirada das formas deve obedecer a um plano de acordo com o item 13.2.3 da NBR - 7187 que deverá ser submetido à Fiscalização, para aprovação.

Para obras que não tenham controle tecnológico, deverão ser obedecidas às prescrições da NBR-6118, que indicam os seguintes prazos:

- faces laterais: três dias;
- faces inferiores: quatorze dias, tendo-se o cuidado de deixar pontaletes e transversinas, para impedir as deformações das partes concretadas;
- faces inferiores, sem pontaletes: vinte e oito dias.

Estes prazos poderão ser modificados, a critério da Fiscalização, desde que tenham sido atendidas as medidas de cura do concreto e verificada a resistência deste.

A operação de retirada do cimbramento, sendo uma fase particularmente importante no que se refere à transferência de cargas para a estrutura, deverá ser executada com

segurança e dentro dos critérios estruturais adequados, sem choques e sem que apareçam esforços temporários não-previstos. Não poderá ser executada sem apresentação e aprovação, pela Fiscalização, do plano de descimbramento.

18. CONTROLE DE PRODUÇÃO DO CONCRETO

O controle da produção do concreto deverá obedecer às condições impostas pela NBR-6118 da ABNT, devendo ser adotado o Controle Sistemático.

A Fiscalização poderá, a seu critério, exigir outros ensaios que julgar necessário, além dos estabelecidos acima. Durante as concretagens, as verificações da consistência das misturas deverão ser efetuadas normalmente e a critério da Fiscalização, devendo a Contratada providenciar todas as facilidades para a equipe de controle.

Os concretos liberados na Central de Concreto deverão apresentar, quando lançados, as mesmas características.

À Fiscalização caberá proceder à sistematização dos ensaios, com características necessárias e suficientes para o concreto lançado, a fim de comprovar as qualidades especificadas para os mesmos, quando da fusão das peças. Todas as facilidades deverão ser postas à disposição da Fiscalização pela Contratada, para a efetivação de tais trabalhos nos locais de concretagem.

Se os resultados dos ensaios não forem considerados satisfatórios, a Contratada demolirá, por sua conta e ônus, as partes das obras que a Fiscalização determinar.

Caso seja constatada a necessidade de verificação “in loco” da qualidade e segurança do concreto aplicado na obra, as despesas com especialistas e ensaios de materiais ou corpos de prova, correrão por conta da Contratada.

No caso do concreto ser fornecido por empresa especializada, qualquer entrega na obra deverá ser acompanhada de um certificado de fonte produtora, contendo: atestado da dosagem, hora de saída da central, quantidade de mistura, etc.

Mesmo sendo o concreto fornecido por empresa especializada, a Contratada será a única responsável, perante a Fiscalização, pelo concreto aplicado na obra.

Com o resultado dos ensaios proceder-se-á a determinação do coeficiente de variação do concreto no canteiro de serviço.

O traçado do gráfico de controle dos resultados permitirá uma visão do conjunto dos valores obtido e a observação das dispersões que ocorrerem na qualidade do concreto.

O valor máximo permitido para coeficiente de variação será de 10% (dez por cento) ficando a critério da Fiscalização a necessidade ou não de serem feitos novos estudos de dosagem.

Deverão ser retirados 4 (quatro) corpos de prova, para rompimento e determinação de resistência, a cada 15 (quinze) metros cúbicos de concreto lançado. Caso necessário, poderá ser exigida a retirada de corpos de prova da estrutura concretada. Todos os custos dos ensaios determinados pela Fiscalização, serão de responsabilidade da Empreiteira.

18.1. Liberação de concretagem

Consiste na autorização, assinada pela Fiscalização, do início dos trabalhos de concretagem.

Antes da aprovação, todas as condições técnicas para a execução deverão ser constatadas.

Dentro dos padrões já mencionados, deverão ser previamente verificadas e inspecionadas as formas, armações, peças embutidas, escoramentos, etc., assim como todos os elementos destinados à produção do concreto, ou seja: materiais, central de concreto, equipamentos para ensaios, lançamento e adensamento da mistura, meios de transporte do concreto para o local do lançamento e adensamento da mistura, funcionamento e capacidade da rede de luz e força, telefones, etc.

18.2. Aceitação da estrutura

A estrutura será considerada aceita quando, além de terem sido atendidas todas as especificações anteriormente citadas, atenda também, aos requisitos do item 16.1 da NBR-6118 e/ou NBR 14931 da ABNT.

19 ORÇAMENTO

19. ORÇAMENTO



CIDADE: RIO DOCE - SEDE - MG
OBRA/SERVIÇO-UNID. SISTEMA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

BDI 26%
TX. ADM. 16%

DATA BASE: COPASA FEB/2015
SINAPI FEB/2015

DATA ELABORAÇÃO: OUTUBRO/2015

Item	Código	Descrição	Unid.	Quant.	Custo Unitário (RS)	BDI ADM (%)	Preço Unitário (RS)	Preço Total (RS)
		TOTAL SAS RIO DOCE - SEDE						441.947,64
01.		INSTALAÇÕES PRELIMINARES E CANTEIRO DE OBRAS						17.290,08
01.01		Instalação da Obra						17.290,08
01.01.01	73805/1	BARRACAÇÃO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITÓRIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA AMIANTO 6MM, INCLUSIVE INSTALACOES ELETRICAS E ESQUADRIAS	M2	29,00	264,80	26%	334,12	9.689,48
01.01.02	73752/1	SANITÁRIO COM VASO E CHUVEIRO PARA PESSOAL DE OBRA, COLETIVO DE 2 MODULOS, INCLUSIVE INSTALACAO E APARELHOS, REAPROVEITADO 2 VEZES	UN	1,00	3.345,52	26%	4.221,38	4.221,38
01.01.03	73960/1	INSTALILGAÇÃO PROVISORIA ELETRICA BAIXA TENSAO P/CANT OBRA OBRA.M3-CHAVE 100A CARGA 3KWH.20CV EXCL FORN MEDIDOR	UN	1,00	1.149,99	26%	1.451,06	1.451,06
01.01.04	74209/1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	M2	6,00	254,68	26%	321,36	1.928,16
02.		ADMINISTRAÇÃO LOCAL						35.328,69
02.01.01	2707	ENGENHEIRO DE OBRA PLENO	H	102,00	73,09	26%	92,22	9.406,44
02.01.02	4083	ENCARREGADO GERAL	H	525,00	21,79	26%	27,49	14.432,25
	10508	VIGIA NOTURNO	H	500,00	13,06	26%	16,48	8.240,00
02.01.03	SA...	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	KwH	5.000,00	0,56	16%	0,65	3.250,00
03.		SERVIÇOS TÉCNICOS						9.400,40
03.01.01	SA14...S001	PROJETO ESTRUTURAL	UN	2,00	1.490,00	26%	1.880,08	3.760,16
03.01.02	SA14...S002	PROJETO ELÉTRICO	UN	1,00	1.490,00	26%	1.880,08	1.880,08
03.01.03	SA14...S023	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO/ALARME/INTRUSÃO	UN	1,00	1.490,00	26%	1.880,08	1.880,08
03.01.04	SA14...S022	PROJETO TELEFONIA/ANTENA TV	UN	1,00	1.490,00	26%	1.880,08	1.880,08
04.		ESCRITÓRIO						103.020,75
04.01		Serviços						100.235,45
04.01.01	84862	GUARDA-CORPO COM CORRIMA O EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	M	30,00	168,23	26%	212,27	6.368,10
04.01.02	73939/4	TESOURA COMPLETA EM MASSARANDUBA APARELHADA, PARA TELHADOS COM VAOS DE 5M	UN	2,00	1.108,16	26%	1.398,28	2.796,56
04.01.03	73982/1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1/2 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), JUNTAS 12MM	M2	58,00	28,47	26%	35,92	2.083,36
04.01.04	73987/1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), JUNTAS 10MM	M2	70,00	57,20	26%	72,17	5.051,90
04.01.05	6113	ENCUNHAMENTO (APERTO DE ALVENARIA) EM TIJOLOS CERAMICOS MACIOS 5X10X20CM 1 VEZ (ESPESSURA 20CM), ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	M	74,00	18,39	26%	23,20	1.716,80
04.01.06	73928/1	CHAPISCO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA MEDIA), ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	340,00	3,43	26%	4,33	1.472,20
04.01.07	75481	REBOCO ARGAMASSA TRACO 1:2 (CAL E AREIA FINA PENEIRADA), ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	340,00	13,11	26%	16,54	5.623,60
04.01.08	85174	EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,5 CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	46,00	20,84	26%	26,30	1.209,80
04.01.09	74134/2	EMASSAMENTO COM MASSA ACRILICA, DUAS DEMAOS	M2	246,00	11,38	26%	14,36	3.532,56
04.01.10	73925/2	AZULEJO 15X15CM, 1A QUALIDADE, ASSENTADO COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE, JUNTAS A PRUMO, INCLUINDO SERVICO DE REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO	M2	46,00	31,19	26%	39,36	1.810,56
04.01.11	6060	PISO CERAMICO PADRAO MEDIO PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO BRANCO.	M2	53,00	27,06	26%	34,14	1.809,42
04.01.12	73954/2	PINTURA LATEX ACRILICA, DUAS DEMAOS	M2	340,00	7,87	26%	9,93	3.376,20
04.01.13	74065/3	PINTURA ESMALTE BRILHANTE PARA MADEIRA, DUAS DEMAOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO	M2	14,00	19,77	26%	24,95	349,30
04.01.14	73910/5	PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 80X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS	UN	3,00	280,60	26%	354,06	1.062,18
04.01.15	68050	PORTA DE CORRER EM ALUMINIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO GUARNICAO E VIDRO LISO INCOLOR	M2	5,00	340,29	26%	429,38	2.146,90
04.01.16	73809/1	JANELA DE ALUMINIO TIPO MAXIM AR, INCLUSO GUARNICOES E VIDRO FANTASIA	M2	2,00	342,92	26%	432,70	865,40
04.01.17	84033	COBERTURA COM TELHA COLONIAL, EXCLUINDO MADEIRAMENTO	M2	81,00	29,41	26%	37,11	3.005,91
04.01.18	72077	ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI, PRIMEIRA QUALIDADE, SERRADA, NAO APARELHADA, PARA TELHAS CERAMICAS, VAOS DE ATE 7M	M2	81,00	86,35	26%	108,96	8.825,76
04.01.19	68052	JANELA BASCULANTE DE ALUMINIO	M2	9,00	321,64	26%	405,85	3.652,65
04.01.20	74071/1	PORTA DE ABRIR, EM ALUMINIO, CHAPA CORRUGADA COM GUARNICAO	M2	1,70	442,87	26%	558,81	949,98
04.01.21	74202/1	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 3CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	65,00	59,98	26%	75,68	4.919,20
04.01.22	74202/2	LAJE PRE-MOLDADA P/PISO, SOBRECARGA 200KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 4CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	65,00	67,47	26%	85,13	5.533,45
04.01.23	84214	FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 02 UTILIZACOES, (FABRICACAO, MONTAGEM E EXECUCAO DE CIMBRAMENTO PARA ESCORAMENTO DE FORMAS ELEVADAS DE MADEIRA (LAJES E VIGAS), ACIMA DE 3,30 M DE PE DIREITO, COM PONTALETES (8,0 X 8,0 CM) DE MADEIRA DE LEI 1A	M2	80,00	45,79	26%	57,78	4.622,40
04.01.24	73685	VERGA ACO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) A 12,5MM(1/2) -FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10%) / DOBRA / COLOCAÇÃO.	M3	45,00	27,53	26%	34,74	1.563,30
04.01.25	74254/2	VERGA ACO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) A 12,5MM(1/2) -FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10%) / DOBRA / COLOCAÇÃO.	KG	1.080,00	6,83	26%	8,62	9.309,60
04.01.26	74200/1	VERGA 10X10CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO FCK=20MPA (PREPARO COM BETONEIRA) AÇO CA60, BITOLA FINA, INCLUSIVE FORMAS TABUA 3A.	M	11,00	13,23	26%	16,69	183,59



CIDADE: RIO DOCE - SEDE - MG
OBRA/SERVIÇO-UNID. SISTEMA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA
BDI 26%
TX. ADM. 16%
DATA BASE: COPASA FEV./2015
SINAPI FEV./2015
DATA ELABORAÇÃO OUTUBRO/2015

Item	Código	Descrição	Unid.	Quant.	Custo Unitário (RS)	BDI ADM (%)	Preço Unitário (RS)	Preço Total (RS)
04.01.27	86933	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE.	UN	1,00	178,96	26%	225,81	225,81
04.01.28	4077	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK>=20 MPA, FORN. APLIC. ADENSAMENTO	M3	18,00	434,36	26%	548,08	9.865,44
04.01.29	73674	ANDAIME PARA ALVENARIA EM MADEIRA DE 2A	M2	188,00	18,02	26%	22,74	4.275,12
04.01.30	2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	40,00	11,47	26%	14,47	578,80
04.01.31	0246	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	40,00	8,61	26%	10,86	434,40
04.01.32	0247	AUXILIAR DE ELETRICISTA	H	40,00	8,65	26%	10,91	436,40
04.01.33	2436	ELETRICISTA	H	40,00	11,47	26%	14,47	578,80
04.02		Materiais						2.785,30
04.02.01	6138	VEDACAO PVC 100 MM PARA SAIDA VASO SANITARIO	UN	1,00	1,32	16%	1,53	1,53
04.02.02	9836	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 100MM - NBR 5688	M	5,00	7,75	16%	8,99	44,95
04.02.03	9838	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 50MM - NBR 5688	M	7,00	5,04	16%	5,85	40,95
04.02.04	9835	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 40MM - NBR 5688	M	7,00	2,93	16%	3,40	23,80
04.02.05	1966	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 100MM	UN	3,00	13,11	16%	15,21	45,63
04.02.06	6158	VALVULA EM PLASTICO BRANCO 1" SEM UNHO C/ LADRAO P/ LAVATORIO	UN	1,00	2,42	16%	2,81	2,81
04.02.07	6155	VALVULA PLASTICO CROMADO TIPO AMERICANA 3.1/2" X 1.1/2" SEM ADAPTADOR P/ PIA DE COZINHA	UN	1,00	9,30	16%	10,79	10,79
04.02.08	20262	SIFAO FLEXIVEL P/ PIA AMERICANA 1 1/2 X 2"	UN	1,00	14,06	16%	16,31	16,31
04.02.09	6146	SIFAO PLASTICO P/ LAVATORIO/PIA TIPO COPO 1 1/4"	UN	1,00	9,39	16%	10,89	10,89
04.02.10	11717	CAIXA SIFONADA PVC 150 X 150 X 50MM C/ GRELHA REDONDA BRANCA	UN	1,00	21,22	16%	24,62	24,62
04.02.11	3659	JUNCAO SIMPLES PVC P/ ESG PREDIAL DN 100X50MM	UN	1,00	7,73	16%	8,97	8,97
04.02.12	7097	TE SANITARIO PVC P/ ESG PREDIAL DN 50 X 50MM	UN	1,00	4,95	16%	5,74	5,74
04.02.13	3518	JOELHO PVC SOLD 45G PB P/ ESG PREDIAL DN 50MM	UN	2,00	2,08	16%	2,41	4,82
04.02.14	10835	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40MM X 1.1/2"	UN	1,00	1,99	16%	2,31	2,31
04.02.15	3516	JOELHO PVC SOLD 45G BB P/ ESG PREDIAL DN 40MM	UN	1,00	1,25	16%	1,45	1,45
04.02.16	1933	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 40 MM	UN	1,00	2,40	16%	2,78	2,78
04.02.17	3526	JOELHO PVC SOLD 90G PB P/ ESG PREDIAL DN 50MM	UN	2,00	1,62	16%	1,88	3,76
04.02.18	9869	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PREDIAL DN 32MM	M	8,00	4,81	16%	5,58	44,64
04.02.19	9868	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PREDIAL DN 25MM	M	20,00	2,24	16%	2,60	52,00
04.02.20	9867	TUBO DE PVC SOLDAVEL, DN = 20 MM (NBR-5648)	M	4,00	1,69	16%	1,96	7,84
04.02.21	3536	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL 32 MM	UN	6,00	1,20	16%	1,39	8,34
04.02.22	3529	JOELHO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25 MM	UN	8,00	0,46	16%	0,53	4,24
04.02.23	3542	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL 20 MM	UN	2,00	0,37	16%	0,43	0,86
04.02.24	3515	JOELHO PVC SOLD 90G C/BUCHA DE LATAO 20MM X 1/2"	UN	6,00	3,65	16%	4,23	25,38
04.02.25	7140	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	1,00	2,56	16%	2,97	2,97
04.02.26	7104	TE REDUCAO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25 MM X 20 MM	UN	2,00	2,27	16%	2,63	5,26
04.02.27	3500	JOELHO PVC SOLD 45G P/ AGUA FRIA PRED 25 MM	UN	1,00	0,97	16%	1,13	1,13
04.02.28	7139	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00	0,85	16%	0,99	0,99
04.02.29	0828	BUCHA REDUCAO PVC SOLD CURTA P/ AGUA FRIA PRED 25MM X 20MM	UN	2,00	0,27	16%	0,31	0,62
04.02.30	9906	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00	3,84	16%	4,46	4,46
04.02.31	9895	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	2,00	7,96	16%	9,24	18,48
04.02.32	9905	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 20MM	UN	1,00	3,75	16%	4,35	4,35
04.02.33	0065	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 25MM X 3/4"	UN	2,00	0,69	16%	0,80	1,60
04.02.34	0108	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 32MM X 1"	UN	2,00	1,36	16%	1,58	3,16
04.02.35	0107	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 20MM X 1/2"	UN	2,00	0,61	16%	0,71	1,42
04.02.36	6019	REGISTRO GAVETA 1" BRUTO LATAO REF 1502-B	UN	1,00	38,93	16%	45,17	45,17
04.02.37	6017	REGISTRO GAVETA 1.1/4" BRUTO LATAO REF 1502-B	UN	2,00	53,06	16%	61,56	123,12
04.02.38	11683	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL EM METAL CROMADO 1/2" x 30CM	UN	2,00	22,61	16%	26,23	52,46
04.02.39	11765	TORNEIRA DE BOIA VAZAO TOTAL 1" C/ BALAO PLASTICO OU METALICO	UN	1,00	41,98	16%	48,71	48,71
04.02.40	0097	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL DE VEDACAO P/ CAIXA D' AGUA 32MM X 1"	UN	3,00	13,77	16%	15,98	47,94
04.02.41	0099	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL DE VEDACAO P/ CAIXA D' AGUA 50MM X 11/2"	UN	1,00	25,76	16%	29,89	29,89
04.02.42	13415	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1193 P/ LAVATORIO - PADRAO POPULAR	UN	1,00	28,00	16%	32,49	32,49
04.02.43	13983	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1159 P/ PIA COZ - PADRAO POPULAR	UN	1,00	28,75	16%	33,36	33,36
04.02.44	10425	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29.5 X 39,0CM OU EQUIV-PADRAO POPULAR	UN	1,00	66,07	16%	76,65	76,65
04.02.45	30377	VASO SANITARIO EM LOUCA BRANCA PARA PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS.	UN	1,00	402,75	16%	467,27	467,27
04.02.46	11868	CAIXA D'AGUA FIBRA DE VIDRO 1000L	UN	1,00	263,88	16%	306,15	306,15



COMPOSIÇÃO DO BDI PARA SERVIÇOS - BDI

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DOCE - MG

ITEM	COMPOSIÇÃO	TAXA %
1	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	5,50%
2	IMPOSTOS	8,65%
	ISS	3,00%
	CPRB	2,00%
	PIS	0,65%
	COFINS	3,00%
3	LUCRO	6,76%
4	SEGURO+GARANTIA	0,30%
5	RISCO	1,10%
6	DESPESAS FINANCEIRAS	1,00%
	PERCENTUAL TOTAL	23,31%
	BDI CALCULADO	26,18%

CALCULO DO BDI

$$(((1+AC+R+G+S)x(1+DF)x(1+B))/(1-I))$$

LEGENDA

AC = ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

G+S = GARANTIA+SEGURO

R = RISCO

I = IMPOSTOS

B = BONIFICAÇÃO

DF = DESPESAS FINANCEIRAS



TAXA DE ADMINISTRAÇÃO PARA MATERIAIS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE RIO DOCE - MG

ITEM	COMPOSIÇÃO	TAXA %
1	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	2,80%
2	IMPOSTOS	5,65%
	ISS	0,00%
	CPRB	2,00%
	PIS	0,65%
	COFINS	3,00%
3	LUCRO	4,11%
4	SEGURO+GARANTIA	0,30%
5	RISCO	1,00%
6	DESPESAS FINANCEIRAS	1,00%
	PERCENTUAL TOTAL	14,86%
	BDI CALCULADO	16,02%

CALCULO DO BDI

$$(((1+AC+R+G+S)x(1+DF)x(1+B)))/(1-I))$$

LEGENDA

AC = ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

G + S = GARANTIA + SEGURO

R = RISCO

I = IMPOSTOS

B = BONIFICAÇÃO

DF = DESPESAS FINANCEIRAS

20 ANEXOS ORÇAMENTO

20. ANEXOS ORÇAMENTOS

ORÇAMENTO ANALÍTICO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
TOTAL DO ORÇAMENTO							322.093,05	400.357,96
LIGAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA							199.719,22	245.349,26
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS							176.381,72	152.761,26
SERVIÇOS							121.955,76	152.761,26
65000516	MONTAGEM E INSTALACAO DO PADRAO EMBUTIDO EM ALVENARIA, P/ HIDROMETRO DE 1,5 , 3 E 5 M3/H, P 358/-	UN	650,00			54,30	35.295,00	44.538,00
65000018	DEMOLICAO ALVENARIA INCLUSIVE CARGA MANUAL	M3		0,01	77,76	0,68		
65000085	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRACO 1:4	M3		0,06	332,25	21,26		
35001185	SERVENTE MAN/VEG RMBH/BETIM	H		0,60	11,76	7,06		
35001187	OFICIAL MAN/VEG RMBH/BETIM CEC	H		1,50	16,87	25,30		
65000514	MONTAGEM E INSTALACAO DO PADRAO CAVALETE P/ HIDROMETRO DE 1,5, 3 E 5 M3/H, P 359/-	UN	18,00			29,88	537,84	678,60
35000053	ACO CA-60 A OU B	TO		0,00	3.567,68	0,40		
35000233	FORMA METAL. P/BASE PADRAO-1/2"-P 361/-.	UN		0,00	283,33	0,20		
35000234	FORMA METAL. P/BASE PADRAO-3/4"-P 362/-.	UN		0,00	282,25	0,20		
35000618	ARAME PRETO RECOZ. PG7-E (0,0016 KG / M)	KG		0,00	6,19	0,00		
65000039	DEMOLICAO PASSEIO CIMENTADO	M2		0,08	12,81	1,02		
65000152	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO SECO), PROFUNDIDADE ATE 1.50 M	M3		0,08	35,28	2,82		
65000283	CONCRETO TRACO 1:2:3 EM VOLUME (CIMENTO, AREIA E BRITA CALCAREA 1 E 2) - PREPARO MANUAL	M3		0,01	352,35	4,44		
65000289	LANCAMENTO OU BOMBEAMENTO E ADENSAMENTO DE CONCRETO-ALTURA OU PROFUNDIDADE ATE 1.50 M	M3		0,01	156,02	1,97		
65000126	PISO CIMENTADO LISO REVESTIDO COM NATA DE CIMENTO	M2		0,08	20,70	1,66		
35001187	OFICIAL MAN/VEG RMBH/BETIM CEC	H		0,60	16,87	10,12		
35001185	SERVENTE MAN/VEG RMBH/BETIM	H		0,60	11,76	7,06		
74253/1	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, M INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	M	1.670,00			15,92	26.586,40	33.550,30
73964/6	REATERRO DE VALA COM COMPACTAÇÃO MANUAL	M3		0,18	31,73	5,71		
73965/10	ESCAVACAO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA ATE 1,5M EXCLUINDO ESGOTAMENTO / ESCORAMENTO	M3		0,18	37,02	6,66		
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H		0,04	11,47	0,46		
6111	SERVENTE	H		0,04	7,68	0,31		
9813	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PARA LIGACAO DE AGUA PREDIAL, PE-80 (NBR 8417), DE = 20 MM X 2,3 MM DE PAREDE	M		1,00	2,55	2,55		
74217/3	HIDROMETRO 1,50M3/H, D=1/2" - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	668,00			87,79	58.643,72	73.994,36
1160	VEICULO COMERCIAL LEVE (PICK-UP) COM CAPACIDADE DE CARGA DE 700 KG, MOTOR FLEX (LOCACAO)	H		0,13	7,65	0,96		
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H		0,30	11,47	3,44		
3146	FITA VEDA ROSCA EM ROLOS 18MMX10M	UN		0,05	1,97	0,09		
12769	HIDROMETRO 1,5 M3/H	UN		1,00	82,43	82,43		
MATERIAIS							54.425,96	63.144,00
Materiais Fornecimento CONTRATADA							54.425,96	63.144,00
SA14000/B0-M003	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA HIDRÔMETRO EM POLICARBONATO COM PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA-FORNECIMENTO	UN	650,00			22,75	14.787,50	17.153,50
V0000112	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA HIDRÔMETRO EM POLICARBONATO COM PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA	UN		1,00	22,75	22,75		
3859	LUVA PVC SOLDAVEL / ROSCA P/AGUA FRIA PREDIAL 20MM X 1/2"	UN	668,00			0,80	534,40	621,24
0055	ADAPTADOR DE COMPRESSAO EM POLIPROPILENO (PP), PARA TUBO EM PEAD, 20 MM X 1/2" - LIGACAO PREDIAL DE AGUA (NTS 179)	UN	668,00			1,79	1.195,72	1.389,44
3455	JOELHO FERRO GALV 90G ROSCA 1/2"	UN	2.004,00			3,03	6.072,12	7.054,08
7691	TUBO ACO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 1/2" (15MM) E = 2,65MM - 1,22KG/M	M	1.326,00			8,75	11.602,50	13.458,90
0107	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 20MM X 1/2"	UN	668,00			0,61	407,48	474,28
25001594	COTOVELO 90° FG KTL ADAP.P/PEAD DN1/2X20	UN	668,00			18,13	12.110,84	14.048,04
25003261	REGISTRO ESF.LATAO MF BORB.PN10 DN1/2"	UN	668,00			5,73	3.827,64	4.442,20
25003588	PORCA 3/4" VIROLA 1/2" LIGA DE COBRE	UN	1.336,00			1,40	1.870,40	2.164,32
25003583	ARRUELA VEDACAO VIROLA 1/2"	UN	1.336,00			0,11	146,96	173,68
25003593	TUBETE DA VIROLA 1/2" LIGA COBRE	UN	1.336,00			1,40	1.870,40	2.164,32
ESTRUTURAS							21.639,50	27.304,00
SERVIÇOS							21.639,50	27.304,00
73801/2	DEMOLICAO DE CAMADA DE ASSENTAMENTO/CONTRAPISO COM USO DE PONTEIRO, ESPESSURA ATE 4CM	M2	400,00			15,87	6.348,00	8.008,00
6111	SERVENTE	H		1,50	7,68	11,52		

ORÇAMENTO ANALÍTICO
000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
73922/2	PISO CIMENTADO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESSURA 2,5CM PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	400,00			34,33	13.732,00	17.328,00
73449	ARGAMASSA CIMENTO/AREIA 1:4 - PREPARO MANUAL - P	M3		0,03	332,40	8,31		
4750	PEDREIRO	H		1,00	11,47	11,47		
6111	SERVENTE	H		1,00	7,68	7,68		
73925/2	AZULEJO 15X15CM, 1A QUALIDADE, ASSENTADO COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE, JUNTAS A PRUMO, INCLUINDO SERVICO DE REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO	M2	50,00			31,19	1.559,50	1.968,00
0536	REVESTIMENTO CERAMICO PARA PAREDES, ESMALTADO, LISO, BRILHANTE, PEI = 0, DE *20 X 20* CM, DE 1A. QUALIDADE	M2		1,05	23,90	25,10		
1380	CIMENTO BRANCO	KG		0,25	2,58	0,64		
1381	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO DE PECAS CERAMICAS	KG		4,50	0,49	2,20		
4760	AZULEJISTA OU LADRILHISTA	H		0,36	10,44	3,76		
6111	SERVENTE	H		0,24	7,68	1,84		
MOVIMENTO DE TERRA							1.698,00	2.140,00
SERVIÇOS							1.698,00	2.140,00
72209	CARGA MANUAL E REMOCAO E ENTULHO COM TRANSPORTE ATE 1KM EM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	M3	50,00			11,73	586,50	740,00
5811	CAMINHAO BASCULANTE, 6M3,12T - 162HP (VU=5ANOS) - CHP DIURNO	CHP		0,03	121,64	3,63		
6111	SERVENTE	H		1,20	7,68	9,22		
83444	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10 KM, COM CAMINHAO BASCULANTE DE 4,0 M3.	TXK	1.250,00			0,81	1.012,50	1.275,00
5623	CAMINHAO BASCULANTE 4,0M3 TOCO 162CV PBT=11800KG - JUROS	H		0,01	4,99	0,03		
5624	CAMINHAO BASCULANTE 4,0M3 TOCO 162CV PBT=11800KG - OPERACAO	H		0,01	71,57	0,43		
53781	CAMINHAO BASCULANTE 4,0M3 TOCO 162CV PBT=11800KG - DEPRECIACAO	H		0,01	15,64	0,10		
53782	CAMINHAO BASCULANTE 4,0M3 TOCO 162CV PBT=11800KG - MANUTENCAO	H		0,01	15,64	0,10		
4093	MOTORISTA DE CAMINHAO	H		0,01	12,42	0,08		
6111	SERVENTE	H		0,01	7,68	0,05		
74034/1	ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRA COM 153HP	M3	50,00			1,98	99,00	125,00
74036/1	TRATOR DE ESTEIRAS, 153HP - CHI - INCLUSIVE OPERADOR	H		0,00	83,18	0,28		
74036/2	TRATOR ESTEIRAS DIESEL 140CV - CHP - INCLUSIVE OPERADOR	H		0,01	200,10	1,58		
6111	SERVENTE	H		0,01	7,68	0,09		
ESCRITÓRIO							80.945,20	103.019,90
ESTRUTURA							80.945,20	103.019,90
SERVIÇOS							77.829,28	100.235,45
84862	GUARDA-CORPO COM CORRIMAO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	M	30,00			168,23	5.046,90	6.368,10
1649	CRUZETA FERRO GALV ROSCA REF 1 1/2"	UN		0,70	31,76	22,23		
2616	CURVA 90G FERRO GALV ELETROLITICO 1/2" P/ ELETRODUTO	UN		0,50	1,39	0,70		
6110	SERRALHEIRO	H		1,30	10,84	14,09		
6111	SERVENTE	H		1,30	7,68	9,98		
6297	TE FERRO GALVANIZADO 90G 1.1/2"	UN		1,30	17,93	23,31		
7697	TUBO ACO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 1.1/2" (40MM) E=3,25MM - 3,61KG/M	M		3,50	25,81	90,34		
73939/4	TESOURA COMPLETA EM MASSARANDUBA APARELHADA, PARA TELHADOS COM VAOS DE 5M	UN	2,00			1.108,16	2.216,32	2.796,56
73460	MACARANDUBA APARELHADA 3" X 4.1/2"	M		5,50	24,42	134,31		
73488	MACARANDUBA APARELHADA 3" X 6"	M		7,00	31,89	223,23		
73554	MACARANDUBA APARELHADA 3" X 3"	M		3,00	15,93	47,79		
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H		33,60	11,47	385,39		
5075	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 30	KG		1,00	7,63	7,63		
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H		16,80	8,61	144,65		
10952	CANTONEIRA ACO ABAS IGUAIS (QUALQUER BITOLA) E = 1/8"	KG		7,00	2,68	18,76		
73982/1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1/2 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), JUNTAS 12MM	M2	58,00			28,47	1.651,26	2.083,36
6028	ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA NAO PENEIRADA), PREPARO MECANICO	M3		0,01	309,55	3,40		
4750	PEDREIRO	H		0,80	11,47	9,18		

ORÇAMENTO ANALÍTICO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
6111	SERVENTE	H		0,80	7,68	6,14		
7271	BLOCO CERÂMICO VEDAÇÃO 8 FUROS - 9 X 19 X 19 CM	UN		24,00	0,45	10,80		
73987/1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), JUNTAS 10MM	M2	70,00			57,20	4.004,00	5.051,90
6028	ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA NAO PENEIRADA), PREPARO MECANICO	M3		0,03	309,55	9,75		
4750	PEDREIRO	H		1,50	11,47	17,20		
6111	SERVENTE	H		1,50	7,68	11,52		
7271	BLOCO CERÂMICO VEDAÇÃO 8 FUROS - 9 X 19 X 19 CM	UN		46,00	0,45	20,70		
6113	ENCUNHAMENTO (APERTO DE ALVENARIA) EM TIJOLOS CERAMICOS MACICOS 5X10X20CM 1 VEZ (ESPESSURA 20CM), ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	M	74,00			18,39	1.360,86	1.716,80
6019	ARGAMASSA TRACO 1:6 (CIMENTO E AREIA MEDIA NAO PENEIRADA), PREPARO MECANICO	M3		0,01	251,64	1,51		
4750	PEDREIRO	H		0,60	11,47	6,88		
6111	SERVENTE	H		0,60	7,68	4,61		
7258	TIJOLO CERAMICO MACICO 5 X 10 X 20CM	UN		16,00	0,29	4,64		
73928/1	CHAPISCO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA MEDIA), ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	340,00			3,43	1.166,20	1.472,20
73449	ARGAMASSA CIMENTO/AREIA 1:4 - PREPARO MANUAL - P	M3		0,01	332,40	1,66		
4750	PEDREIRO	H		0,10	11,47	1,15		
6111	SERVENTE	H		0,10	7,68	0,77		
75481	REBOCO ARGAMASSA TRACO 1:2 (CAL E AREIA FINA PENEIRADA), ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	340,00			13,11	4.457,40	5.623,60
6022	ARGAMASSA TRACO 1:2 (CAL E AREIA FINA PENEIRADA), PREPARO MANUAL	M3		0,01	441,42	2,21		
4750	PEDREIRO	H		0,50	11,47	5,74		
6127	AJUDANTE DE PEDREIRO	H		0,33	8,35	2,76		
85174	EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,5 CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	46,00			20,84	958,64	1.209,80
73546	ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA SEM PENEIRAR), PREPARO MANUAL	M3		0,03	337,03	8,43		
4750	PEDREIRO	H		0,70	11,47	8,03		
6111	SERVENTE	H		0,70	7,68	5,38		
74134/2	EMASSAMENTO COM MASSA ACRILICA, DUAS DEMAOS	M2	246,00			11,38	2.799,48	3.532,56
3767	LIXA P/ PAREDE OU MADEIRA	UN		0,50	0,87	0,44		
4056	MASSA ACRILICA P/ PAREDES INTERIOR/EXTERIOR	GL		0,20	40,06	8,01		
4783	PINTOR	H		0,35	11,15	3,90		
6111	SERVENTE	H		0,25	7,68	1,92		
73925/2	AZULEJO 15X15CM, 1A QUALIDADE, ASSENTADO COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE, JUNTAS A PRUMO, INCLUINDO SERVICO DE REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO	M2	46,00			31,19	1.434,74	1.810,56
0536	REVESTIMENTO CERAMICO PARA PAREDES, ESMALTADO, LISO, BRILHANTE, PEI = 0, DE *20 X 20* CM, DE 1A. QUALIDADE	M2		1,05	23,90	25,10		
1380	CIMENTO BRANCO	KG		0,25	2,58	0,64		
1381	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO DE PECAS CERAMICAS	KG		4,50	0,49	2,20		
4760	AZULEJISTA OU LADRILHISTA	H		0,36	10,44	3,76		
6111	SERVENTE	H		0,24	7,68	1,84		
6060	PISO CERAMICO PADRAO MEDIO PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO BRANCO.	M2	53,00			27,06	1.434,18	1.809,42
1287	CERAMICA ESMALTADA PARA PISO , PEI IV, COR LISA, DE 1A. QUALIDADE, DE *20 X 20* CM	M2		1,05	17,40	18,27		
1380	CIMENTO BRANCO	KG		0,25	2,58	0,64		
1381	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO DE PECAS CERAMICAS	KG		4,50	0,49	2,20		
4760	AZULEJISTA OU LADRILHISTA	H		0,30	10,44	3,13		
6111	SERVENTE	H		0,25	7,68	1,92		
73954/2	PINTURA LATEX ACRILICA, DUAS DEMAOS	M2	340,00			7,87	2.675,80	3.376,20
3767	LIXA P/ PAREDE OU MADEIRA	UN		0,25	0,87	0,22		
4783	PINTOR	H		0,30	11,15	3,34		
6111	SERVENTE	H		0,20	7,68	1,54		
7356	TINTA LATEX ACRILICA	L		0,17	13,84	2,35		
74065/3	PINTURA ESMALTE BRILHANTE PARA MADEIRA, DUAS DEMAOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO	M2	14,00			19,77	276,78	349,30

ORÇAMENTO ANALÍTICO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
3767	LIXA P/ PAREDE OU MADEIRA	UN			0,40	0,87	0,35	
4783	PINTOR	H			0,40	11,15	4,46	
5318	SOLVENTE DILUENTE A BASE DE AGUARRAS	L			0,04	9,90	0,40	
6086	FUNDO SINTETICO NIVELADOR BRANCO FOSCO PARA MADEIRA	GL			0,06	98,84	5,54	
6111	SERVENTE	H			0,35	7,68	2,69	
7292	TINTA ESMALTE SINTETICO ALTO BRILHO	L			0,16	26,02	4,16	
73910/5	PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 80X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS	UN	3,00			280,60	841,80	1.062,18
73449	ARGAMASSA CIMENTO/AREIA 1:4 - PREPARO MANUAL - P	M3			0,01	332,40	3,32	
0184	ADUELA/BATENTE DUPLO/CAIXAO/GRADE CAIXA 13 X 3CM P/ PORTA 0,60 A 1,20 X 2,10M MADEIRA CEDRINHO/PINHO/CANELA OU SIMILAR	JG			1,00	31,02	31,02	
1214	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA	H			2,05	11,30	23,16	
2427	DOBRADICA LATAO CROMADO 3 X 3" SEM ANEIS	UN			3,00	15,73	47,19	
4378	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ACO ZINC CABECA CHATA FENDA SIMPLES 7 X 65MM	UN			6,00	0,31	1,86	
4419	PECA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL 10 X 10 X 3 CM P/ FIXACAO DE ESQUADRIAS OU RODAPE	UN			6,00	0,99	5,94	
4750	PEDREIRO	H			1,40	11,47	16,06	
6111	SERVENTE	H			3,45	7,68	26,50	
10555	PORTA MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA 80 X 210 X 3,5CM	UN			1,00	65,19	65,19	
20006	ALIZAR / GUARNICAO 5 X 2CM MADEIRA CEDRO/IMBUIA/JEQUITIBA OU SIMILAR	M			10,00	3,44	34,40	
20247	PREGO DE ACO 15 X 15 C/ CABECA	KG			0,60	8,67	5,20	
68050	PORTA DE CORRER EM ALUMINIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO GUARNICAO E VIDRO LISO INCOLOR	M2	5,00			340,29	1.701,45	2.146,90
6013	ARGAMASSA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA GROSSA NAO PENEIRADA), PREPARO MECANICO	M3			0,00	369,66	1,48	
4750	PEDREIRO	H			1,50	11,47	17,20	
4922	PORTA DE CORRER EM ALUMINIO (LINHA 25), COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO E GUARNICAO, DE 1,80 X 2,10 M	M2			1,00	306,87	306,87	
6111	SERVENTE	H			1,00	7,68	7,68	
73809/1	JANELA DE ALUMINIO TIPO MAXIM AR, INCLUSO GUARNICOES E VIDRO FANTASIA	M2	2,00			342,92	685,84	865,40
0367	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3			0,01	74,25	0,37	
0601	JANELA ALUMINIO MAXIM AR, SERIE 25, 90 X 110CM (INCLUSO GUARNIÇÃO E VIDRO FANTASIA)	M2			1,10	286,91	315,60	
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II- 32	KG			2,12	0,44	0,93	
4750	PEDREIRO	H			1,00	11,47	11,47	
6111	SERVENTE	H			1,10	7,68	8,45	
84033	COBERTURA COM TELHA COLONIAL, EXCLUINDO MADEIRAMENTO	M2	81,00			29,41	2.382,21	3.005,91
6111	SERVENTE	H			0,33	7,68	2,55	
7176	TELHA CERAMICA TIPO COLONIAL COMP = 46,0 A 50,0CM - 25 A 27 UN/M2	UN			28,00	0,81	22,68	
12869	TELHADISTA	H			0,24	9,93	2,41	
72077	ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI, PRIMEIRA QUALIDADE, SERRADA, NAO APARELHADA, PARA TELHAS CERAMICAS, VAOS DE ATE 7M	M2	81,00			86,35	6.994,35	8.825,76
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H			1,20	11,47	13,76	
4463	PECA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL *4 X 30* CM NAO APARELHADA	M3			0,03	2.119,99	53,00	
5061	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 27	KG			0,12	8,20	0,98	
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H			1,20	8,61	10,33	
21142	ESTRIBO C/ PARAFUSO EM CHAPA DE FERRO FUNDIDO DE 2" X 3/16" X 35CM SECAO "U" PARA MADEIRAMENTO DE TELHADO"	UN			0,10	12,96	1,30	
68052	JANELA BASCULANTE DE ALUMINIO	M2	9,00			321,64	2.894,76	3.652,65
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H			0,30	14,37	4,31	
88315	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H			0,80	13,74	10,99	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H			1,20	10,58	12,70	
88627	ARGAMASSA TRAÇO 1:0,5:4,5 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA ASSENTAMENTO DE ALVENARIA, PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3			0,01	393,33	2,36	
0581	BASCULANTE ALUMINIO 80 X 60CM - SERIE 25	M2			1,00	291,28	291,28	
74071/1	PORTA DE ABRIR, EM ALUMINIO, CHAPA CORRUGADA COM GUARNICAO	M2	1,70			442,87	752,88	949,98
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H			0,50	14,37	7,18	
88315	SERRALHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H			1,30	13,74	17,86	
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H			2,20	10,58	23,28	

ORÇAMENTO ANALÍTICO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
88627	ARGAMASSA TRAÇO 1:0,5:4,5 (CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA) PARA ASSENTAMENTO DE ALVENARIA, PREPARO MANUAL. AF_08/2014	M3		0,01	393,33	2,36		
4914	PORTA ALUMINIO ABRIR, PERFIL SERIE 25, CHAPA CORRUGADA C/ GUARNICAO 87 X 210CM	M2		1,00	392,19	392,19		
74202/1	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 3CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	65,00			59,98	3.898,70	4.919,20
73972/2	CONCRETO FCK=20MPA, VIRADO EM BETONEIRA, SEM LANÇAMENTO	M3		0,03	316,33	10,44		
74157/3	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	M3		0,03	71,53	2,36		
0039	ACO CA-60 - 5,0MM	KG		0,47	3,65	1,72		
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H		0,16	11,47	1,84		
3736	LAJE PRE-MOLDADA (LAJOTAS + VIGOTAS) PARA FORRO CONVENCIONAL, SOBRECARGA DE 100 KG/M2, VAO ATE 4,00 M (SEM COLOCACAO)	M2		1,00	28,72	28,72		
4491	PECA DE MADEIRA NATIVA / REGIONAL 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA (P/FORMA)	M		0,29	6,24	1,81		
4750	PEDREIRO	H		0,35	11,47	4,01		
5061	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 27	KG		0,03	8,20	0,25		
6111	SERVENTE	H		0,36	7,68	2,76		
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H		0,16	8,61	1,38		
6189	TABUA MADEIRA 2A QUALIDADE 2,5 X 30,0CM (1 X 12") NAO APARELHADA	M		0,17	10,02	1,70		
74202/2	LAJE PRE-MOLDADA P/PISO, SOBRECARGA 200KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 4CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	65,00			67,47	4.385,55	5.533,45
73972/2	CONCRETO FCK=20MPA, VIRADO EM BETONEIRA, SEM LANÇAMENTO	M3		0,04	316,33	13,60		
74157/3	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	M3		0,04	71,53	3,08		
0039	ACO CA-60 - 5,0MM	KG		0,47	3,65	1,72		
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H		0,16	11,47	1,84		
3743	LAJE PRE-MOLDADA DE PISO CONVENCIONAL SOBRECARGA 200KG/M2 VAO ATE 3,50M	M2		1,00	30,77	30,77		
4491	PECA DE MADEIRA NATIVA / REGIONAL 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA (P/FORMA)	M		0,29	6,24	1,81		
4750	PEDREIRO	H		0,40	11,47	4,59		
5061	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 27	KG		0,03	8,20	0,25		
6111	SERVENTE	H		0,44	7,68	3,38		
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H		0,16	8,61	1,38		
6189	TABUA MADEIRA 2A QUALIDADE 2,5 X 30,0CM (1 X 12") NAO APARELHADA	M		0,17	10,02	1,70		
84214	FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 02 UTILIZACOES. (FABRICACAO, MONTAGEM E DESMONTAG	M2	80,00			45,79	3.663,20	4.622,40
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H		1,11	11,47	12,73		
1357	CHAPA MADEIRA COMPENSADA RESINADA 2,2 X 1,1M (12MM) P/ FORMA CONCRETO	UN		0,25	30,44	7,60		
2692	DESMOLDANTE PARA FORMA DE MADEIRA	L		0,01	3,96	0,02		
4491	PECA DE MADEIRA NATIVA / REGIONAL 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA (P/FORMA)	M		1,49	6,24	9,30		
4506	PECA DE MADEIRANATIVA/REGIONAL 2,5 X 10CM (1X4") NAO APARELHADA (SARRAFO P/FORMA)	M		0,78	3,87	3,02		
5068	PREGO POLIDO COM CABECA 17 X 21	KG		0,28	8,05	2,25		
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H		0,28	8,61	2,41		
6189	TABUA MADEIRA 2A QUALIDADE 2,5 X 30,0CM (1 X 12") NAO APARELHADA	M		0,44	10,02	4,41		
73685	EXECUCAO DE CIMBRAMENTO PARA ESCORAMENTO DE FORMAS ELEVADAS DE MADEIRA (LAJES E VIGAS), ACIMA DE 3,30 M DE PE DIREITO, COM PONTALETES (8,0 X 8,0 CM) DE MADEIRA DE LEI 1A QUALIDADE	M3	45,00			27,53	1.238,85	1.563,30
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H		0,50	11,47	5,74		
4431	PECA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL *8 X 8* CM NAO APARELHADA	M		0,92	13,59	12,50		
4506	PECA DE MADEIRANATIVA/REGIONAL 2,5 X 10CM (1X4") NAO APARELHADA (SARRAFO P/FORMA)	M		0,30	3,87	1,16		
5075	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 30	KG		0,12	7,63	0,92		
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H		0,50	8,61	4,30		

ORÇAMENTO ANALÍTICO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
74254/2	ARMAÇAO ACO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) À 12,5MM(1/2) - FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10%) / DOBRA / COLOCAÇÃO.	KG	1.080,00			6,83	7.376,40	9.309,60
0034	ACO CA-50 3/8" (9,52 MM)	KG		1,10	3,68	4,05		
0337	ARAME PRETO RECOZIDO, PARA ARMAÇAO DE FERRAGEM, N. 18, D = 1,25 MM (0,01 KGM)	KG		0,03	6,35	0,19		
0378	ARMADOR	H		0,10	11,47	1,15		
6114	AJUDANTE DE ARMADOR	H		0,10	8,61	0,86		
74200/1	VERGA 10X10CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO FCK=20MPA (PREPARO COM BETONEIRA) AÇO CA60, BITOLA FINA, INCLUSIVE FORMAS TABUA 3A.	M	11,00			13,23	145,53	183,59
73942/1	ARMAÇAO DE ACO CA-60 DIAM.7,0 A 8,0MM - FORNECIMENTO / CORTE (C/ PERDA DE 10%) / DOBRA / COLOCAÇAO.	KG		0,72	6,04	4,35		
73972/2	CONCRETO FCK=20MPA, VIRADO EM BETONEIRA, SEM LANÇAMENTO	M3		0,01	316,33	3,16		
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H		0,08	11,47	0,86		
4750	PEDREIRO	H		0,02	11,47	0,23		
5069	PREGO POLIDO COM CABECA 17 X 27	KG		0,01	7,58	0,08		
6111	SERVENTE	H		0,06	7,68	0,46		
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H		0,12	8,61	1,06		
6189	TABUA MADEIRA 2A QUALIDADE 2,5 X 30,0CM (1 X 12") NAO APARELHADA	M		0,22	10,02	2,22		
86933	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADR	UN	1,00			178,96	178,96	225,81
86880	VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA 3.1/2" X 1.1/2" SEM ADAPTADOR PARA PIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		1,00	11,53	11,53		
86882	SIFÃO DO TIPO GARRAFA EM PVC 1.1/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		1,00	11,93	11,93		
86894	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013_P	UN		1,00	130,10	130,10		
86911	TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	UN		1,00	25,40	25,40		
4077	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK>=20 MPA, FORN. APLIC. ADENSAMENTO	M3	18,00			434,36	7.818,48	9.865,44
0370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3		0,58	70,92	41,28		
0643	BETONEIRA 320L DIESEL 5,5HP S/ CARREGADOR MECANICO	H		1,00	1,34	1,34		
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II- 32	KG		386,00	0,44	169,84		
4718	PEDRA BRITADA N. 2 - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3		0,37	54,80	20,28		
4721	PEDRA BRITADA N. 1 - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3		0,37	54,80	20,28		
4750	PEDREIRO	H		3,00	11,47	34,41		
6111	SERVENTE	H		13,00	7,68	99,84		
10485	VIBRADOR DE IMERSAO C/ MOTOR ELETRICO 2HP MONOFASICO QUALQUER DIAM C/ MANGOTE	H		1,00	0,71	0,71		
73674	ANDAIME PARA ALVENARIA EM MADEIRA DE 2A	M2	188,00			18,02	3.387,76	4.275,12
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H		0,20	11,47	2,29		
4004	MADEIRA 2A QUALIDADE SERRADA NAO APARELHADA	M3		0,00	1.500,00	2,40		
5065	PREGO POLIDO COM CABECA 10 X 10	KG		0,50	12,79	6,40		
6111	SERVENTE	H		0,60	7,68	4,61		
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	40,00			11,47	458,80	578,80
0246	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	40,00			8,61	344,40	434,40
0247	AUXILIAR DE ELETRICISTA	H	40,00			8,65	346,00	436,40
2436	ELETRICISTA	H	40,00			11,47	458,80	578,80
MATERIAIS							2.400,72	2.784,45
Materiais Fornecimento CONTRATADA							2.400,72	2.784,45
6138	VEDACAO PVC 100 MM PARA SAIDA VASO SANITARIO	UN	1,00			1,32	1,32	1,53
9836	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 100MM - NBR 5688	M	5,00			7,75	38,75	44,95
9838	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 50MM - NBR 5688	M	7,00			5,04	35,28	40,95
9835	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 40MM - NBR 5688	M	7,00			2,93	20,51	23,80
1966	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 100MM	UN	3,00			13,11	39,33	45,63
6158	VÁLVULA EM PLÁSTICO BRANCO 1" SEM UNHO C/ LADRAO P/ LAVATORIO	UN	1,00			2,42	2,42	2,81

ORÇAMENTO ANALÍTICO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
6155	VALVULA PLASTICO CROMADO TIPO AMERICANA 3.1/2" X 1.1/2" SEM ADAPTADOR P/ PIA DE COZINHA	UN	1,00			9,30	9,30	10,79
20262	SIFAO FLEXIVEL P/ PIA AMERICANA 1 1/2 X 2"	UN	1,00			14,06	14,06	16,31
6146	SIFAO PLASTICO P/ LAVATORIO/PIA TIPO COPO 1 1/4"	UN	1,00			9,39	9,39	10,89
11717	CAIXA SIFONADA PVC 150 X 150 X 50MM C/ GRELHA REDONDA BRANCA	UN	1,00			21,22	21,22	24,62
3659	JUNCAO SIMPLES PVC P/ ESG PREDIAL DN 100X50MM	UN	1,00			7,73	7,73	8,97
7097	TE SANITARIO PVC P/ ESG PREDIAL DN 50 X 50MM	UN	1,00			4,95	4,95	5,74
3518	JOELHO PVC SOLD 45G PB P/ ESG PREDIAL DN 50MM	UN	2,00			2,08	4,16	4,82
10835	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40MM X 1.1/2"	UN	1,00			1,99	1,99	2,31
3516	JOELHO PVC SOLD 45G BB P/ ESG PREDIAL DN 40MM	UN	1,00			1,25	1,25	1,45
1933	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 40 MM	UN	1,00			2,40	2,40	2,78
3526	JOELHO PVC SOLD 90G PB P/ ESG PREDIAL DN 50MM	UN	2,00			1,62	3,24	3,76
9869	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PREDIAL DN 32MM	M	8,00			4,81	38,48	44,64
9868	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PREDIAL DN 25MM	M	20,00			2,24	44,80	52,00
9867	TUBO DE PVC SOLDAVEL, DN = 20 MM (NBR-5648)	M	4,00			1,69	6,76	7,84
3536	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL 32 MM	UN	6,00			1,20	7,20	8,34
3529	JOELHO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25 MM	UN	8,00			0,46	3,68	4,24
3542	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL 20 MM	UN	2,00			0,37	0,74	0,86
3515	JOELHO PVC SOLD 90G C/BUCHA DE LATAO 20MM X 1/2"	UN	6,00			3,65	21,90	25,44
7140	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	1,00			2,56	2,56	2,97
7104	TE REDUCAO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25 MM X 20 MM	UN	2,00			2,27	4,54	5,26
3500	JOELHO PVC SOLD 45G P/ AGUA FRIA PRED 25 MM	UN	1,00			0,97	0,97	1,12
7139	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00			0,85	0,85	0,99
0828	BUCHA REDUCAO PVC SOLD CURTA P/ AGUA FRIA PRED 25MM X 20MM	UN	2,00			0,27	0,54	0,62
9906	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00			3,84	3,84	4,45
9895	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	2,00			7,96	15,92	18,46
9905	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 20MM	UN	1,00			3,75	3,75	4,35
0065	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 25MM X 3/4"	UN	2,00			0,69	1,38	1,60
0108	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 32MM X 1"	UN	2,00			1,36	2,72	3,16
0107	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 20MM X 1/2"	UN	2,00			0,61	1,22	1,42
6019	REGISTRO GAVETA 1" BRUTO LATAO REF 1502-B	UN	1,00			38,93	38,93	45,17
6017	REGISTRO GAVETA 1.1/4" BRUTO LATAO REF 1502-B	UN	2,00			53,06	106,12	123,12
11683	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL EM METAL CROMADO 1/2" x 30CM	UN	2,00			22,61	45,22	52,46
11765	TORNEIRA DE BOIA VAZAO TOTAL 1" C/ BALAO PLASTICO OU METALICO	UN	1,00			41,98	41,98	48,70
0097	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL DE VEDACAO P/ CAIXA D' AGUA 32MM X 1"	UN	3,00			13,77	41,31	47,94
0099	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL DE VEDACAO P/ CAIXA D' AGUA 50MM X 11/2"	UN	1,00			25,76	25,76	29,89
13415	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1193 P/ LAVATORIO PADRAO POPULAR	UN	1,00			28,00	28,00	32,49
13983	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1159 P/ PIA COZ - PADRAO POPULAR	UN	1,00			28,75	28,75	33,36
10425	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29,5 X 39,0CM OU EQUIV-PADRAO POPULAR	UN	1,00			66,07	66,07	76,65
30377	VASO SANITARIO EM LOUCA BRANCA PARA PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS.	UN	1,00			402,75	402,75	467,27
11868	CAIXA D'AGUA FIBRA DE VIDRO 1000L	UN	1,00			263,88	263,88	306,15
11762	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1153 P/ JARDIM/TANQUE - PADRAO ALTO	UN	1,00			33,26	33,26	38,59
SA14000/B0-M001	FORNECIMENTO DE JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40 x 1 1/4"	UN	1,00			2,00	2,00	2,32
V0000011	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40 x 1 1/4"	UN			1,00	2,00	2,00	
SA14000/B0-M002	FORNECIMENTO DE TERMINAL PARA VENTILAÇÃO	UN	1,00			4,00	4,00	4,64
V0000010	TERMINAL PARA VENTILAÇÃO	UN			1,00	4,00	4,00	
7138	TE DE PVC 90° SOLDAVEL, DE 20 MM (NBR 5688)	UN	1,00			0,74	0,74	0,86
SA14000/B0-S024	MATERIAL ELETRICO ESCRITORIO - PREVISAO	UN	1,00			892,80	892,80	1.035,83
2674	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 3/4", SEM LUVA	M			21,00	2,04	42,84	
2685	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 1", SEM LUVA	M			9,00	3,09	27,81	
1879	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 3/4"	UN			7,00	2,42	16,94	
1884	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 1"	UN			2,00	3,73	7,46	
1891	LUVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 3/4"	UN			7,00	1,40	9,80	
1892	LUVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 1"	UN			3,00	1,77	5,31	

ORÇAMENTO ANALÍTICO
000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
0400	ABRACADEIRA TIPO D 3/4" C/ PARAFUSO"	UN			20,00	0,63	12,60	
0393	ABRACADEIRA METALICA PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1" E PARAFUSO DE FIXACAO	UN			10,00	0,84	8,40	
0984	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 2,5MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV	M			130,00	0,90	117,00	
1003	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 4MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV	M			60,00	1,28	76,80	
2565	CONDULETE TIPO "E" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN			5,00	5,60	28,00	
2574	CONDULETE TIPO "T" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN			5,00	6,47	32,35	
2593	CONDULETE TIPO "LR" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN			1,00	6,04	6,04	
12021	CONDULETE PVC TIPO "LL" D = 3/4" S/TAMPA"	UN			1,00	5,19	5,19	
2586	CONDULETE TIPO "T" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 1"	UN			4,00	11,05	44,20	
12019	CONDULETE PVC TIPO "LL" D = 1" S/TAMPA"	UN			1,00	18,72	18,72	
12128	INTERRUPTOR SOBREPOR 1 TECLA SIMPLES, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN			1,00	5,43	5,43	
7528	TOMADA DE EMBUTIR, 2 P + T, UNIVERSAL, DE 10 A / 250 V, COM PLACA	UN			6,00	7,96	47,76	
7524	TOMADA EMBUTIR 3P + T 30A/440V REF 56403 USO INDUSTRIAL SEM PLACA, PIAL OU EQUIV	UN			1,00	23,84	23,84	
0935	FIO P/ TELEFONE DE COBRE BITOLA 0,6MM ISOLACAO EM PVC, POLIPROPILENO, 2 CONDUTORES	M			80,00	0,65	52,00	
12142	TOMADA SOBREPOR P/ TELEFONE PADRAO TELEBRAS, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN			3,00	10,07	30,21	
3753	LAMPADA FLUORESCENTE 20W	UN			8,00	3,48	27,84	
3803	LUMINARIA PLAFONIER SOBREPOR ARO/BASE METALICA C/ GLOBO ESFERICO VIDRO LEITOSO BOCA 10CM DIAM 20CM P/ 1 LAMP INCAND, INCL SOQUETE PORCELANA	UN			8,00	15,92	127,36	
20010	DISJUNTOR MONOFASICO 20A, 2KA (220V)	UN			2,00	11,55	23,10	
V0000115	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR 25A	UN			2,00	47,90	95,80	
SERVIÇOS AUXILIARES							41.428,63	51.988,80
INSTALAÇÕES DA OBRA							13.702,79	17.290,08
SERVIÇOS							13.702,79	17.290,08
73805/1	BARRACAO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITORIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA AMIANTO 6MM, INCLUSO INSTALACOES ELETRICAS E ESQUADRIAS	M2	29,00			264,80	7.679,20	9.689,48
6045	CONCRETO FCK=15MPA, PREPARO COM BETONEIRA, SEM LANÇAMENTO	M3			0,02	306,66	4,60	
73372	PINHO DE TERCEIRA 1" X 12" E 1" X 9"	M2			1,02	32,16	32,80	
74157/3	LANÇAMENTO/APLICACAO MANUAL DE CONCRETO EM ESTRUTURAS	M3			0,02	71,53	1,07	
0252	AUXILIAR DE SERRALHEIRO	H			0,07	8,15	0,57	
1214	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA	H			6,34	11,30	71,64	
1346	CHAPA MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA 2,2 X 1,1M X 10MM P/ FORMA CONCRETO	M2			0,39	15,16	5,85	
1607	CONJUNTO ARRUELAS DE VEDACAO 5/16" P/ TELHA FIBROCIMENTO (UMA ARRUELA METALICA E UMA ARRUELA PVC - CONICAS)	CJ			0,21	0,10	0,02	
2370	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO, UNIPOLAR, DE 30 A (QUICK-LAG)	UN			0,01	8,20	0,05	
2436	ELETRICISTA	H			0,30	11,47	3,44	
4448	PEÇA DE MADEIRA NATIVA/REGIONAL 7,5 X 12,50 CM (3X5") NAO APARELHADA (P/FORMA)	M			0,70	11,39	7,97	
4491	PEÇA DE MADEIRA NATIVA / REGIONAL 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA (P/FORMA)	M			0,90	6,24	5,62	
5075	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 30	KG			0,10	7,63	0,76	
5085	CADEADO LATAO CROMADO H = 35MM / 5 PINOS / HASTE CROMADA H = 30MM	UN			0,01	15,51	0,09	
5088	PORTA CADEADO ZINCADO OXIDADO PRETO	UN			0,01	4,65	0,03	
6110	SERRALHEIRO	H			0,07	10,84	0,76	
6111	SERVENTE	H			7,03	7,68	53,99	
7194	TELHA FIBROCIMENTO ONDULADA 6MM - 2,44 X 1,10M	M2			0,14	14,15	2,02	
10490	VIDRO LISO INCOLOR 3MM - SEM COLOCACAO	M2			0,02	52,00	1,20	
10555	PORTA MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA 80 X 210 X 3,5CM	UN			0,01	65,19	0,75	
10567	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 23,0CM (1 X 9") NAO APARELHADA	M			0,25	6,80	1,70	
10952	CANTONEIRA ACO ABAS IGUAIS (QUALQUER BITOLA) E = 1/8"	KG			0,30	2,68	0,81	

ORÇAMENTO ANALÍTICO
000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coefficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
11056	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ZINCADO CAB CHATA FENDA SIMPLES 3,8 X 30MM (1.1/4")	UN		1,28	0,03	0,04		
11443	DOBRADICA FERRO POLIDO OU GALV 3 X 3" E=2MM PINO SOLTO OU REVERSIVEL SEM ANEIS	UN		0,03	5,53	0,19		
11467	FECHADURA SOBREPOR FERRO PINTADO CHAVE GRANDE	UN		0,01	9,85	0,06		
11891	FIO/CORDAO COBRE ISOLADO PARALELO OU TORCIDO 2 X 2,5MM2, TIPO PLASTIFLEX PIRELLI OU EQUIV	M		0,54	1,75	0,94		
12128	INTERRUPTOR SOBREPOR 1 TECLA SIMPLES, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN		0,01	5,43	0,06		
12147	TOMADA SOBREPOR 2P UNIVERSAL 10A/250V, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN		0,01	12,29	0,07		
12296	BOCAL/SOQUETE/RECEPTACULO DE PORCELANA	UN		0,05	1,41	0,06		
12298	GLOBO ESFERICO DE VIDRO LISO TAMANHO MEDIO	UN		0,05	7,34	0,34		
21127	FITA ISOLANTE ADESIVA ANTI-CHAMA EM ROLOS 19MM X 5M	UN		0,02	0,81	0,02		
73752/1	SANITARIO COM VASO E CHUVEIRO PARA PESSOAL DE OBRA, COLETIVO DE 2 MODULOS, INCLUSIVE INSTALACAO E APARELHOS, REAPROVEITADO 2 VEZES	UN	1,00			3.345,52	3.345,52	4.221,38
6042	CONCRETO NAO ESTRUTURAL, CONSUMO 210KG/M3, PREPARO COM BETONEIRA, SEM LANCAMENTO	M3		0,24	251,69	60,41		
73960/1	INSTAL/LIGACAO PROVISORIA ELETRICA BAIXA TENSAO P/CANT OBRA OBRA,M3-CHAVE 100A CARGA 3KWH,20CV EXCL FORN MEDIDOR	UN	1,00			1.149,99	1.149,99	1.451,06
0392	ABRACADEIRA TIPO D 1/2" C/ PARAFUSO"	UN		1,00	0,46	0,46		
0979	CABO DE COBRE FLEXÍVEL DE 16 MM2, COM ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750 V	M		20,00	4,72	94,40		
1875	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 1 1/2"	UN		2,00	5,78	11,56		
2436	ELETRICISTA	H		24,00	11,47	275,28		
2673	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 1/2", SEM LUVA	M		12,00	1,50	18,00		
3406	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO PINO, DE 15 KV	UN		4,00	15,77	63,08		
4481	PECA DE MADEIRA DE LEI *7,5 X 15* CM (3" X 6"), NÃO APARELHADA, (P/TELHADO, ESTRUTURAS PERMANENTES)	M		6,00	25,29	151,74		
6111	SERVENTE	H		24,00	7,68	184,32		
7701	TUBO ACO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 2.1/2" (65MM) E=3,65MM - 6,51KG/M	M		2,00	47,71	95,42		
12056	ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL TIPO CONDUITE D = 1 1/2"	M		1,00	9,85	9,85		
12092	CHAVE FACA TRIPOLAR C/BASE DE ARDOSIA/MARMORE 100A/250V	UN		1,00	58,99	58,99		
12346	FUSIVEL FACA 100A - 250V FIXO	UN		3,00	6,93	20,79		
12353	FUSIVEL ROSCA 15A - 250V FIXO	UN		4,00	1,64	6,56		
12365	ISOLADOR TIPO CARRETILHA - MARROM 72 X 72 MM	UN		4,00	5,06	20,24		
74209/1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	M2	6,00			254,68	1.528,08	1.928,16
5652	CONCRETO NAO ESTRUTURAL, CONSUMO 150KG/M3, PREPARO COM BETONEIRA, SEM LANCAMENTO	M3		0,01	218,80	2,19		
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H		1,00	11,47	11,47		
4417	PECA DE MADEIRA DE LEI *2,5 X 7,5* CM (1" X 3"), NÃO APARELHADA, (P/TELHADO)	M		1,00	6,15	6,15		
4491	PECA DE MADEIRA NATIVA / REGIONAL 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA (P/FORMA)	M		4,00	6,24	24,96		
4813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *Nº 22*, PINTADA, DE *2,0 X 1,0* M, SEM COLOCACAO	M2		1,00	185,00	185,00		
5075	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 30	KG		0,11	7,63	0,84		
6111	SERVENTE	H		2,00	7,68	15,36		
ADMINISTRAÇÃO LOCAL							20.275,84	25.298,32
SERVIÇOS							2.800,00	3.250,00
SA14000/B0-S004	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	UN	5.000,00			0,56	2.800,00	3.250,00
V0000004	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	UN		1,00	0,56	0,56		
MATERIAIS							17.475,84	22.048,32
Materiais Fornecimento CONTRATADA							17.475,84	22.048,32
2707	ENGENHEIRO DE OBRA PLENO	H	96,00			73,09	7.016,64	8.853,12
4083	ENCARREGADO GERAL	H	480,00			21,79	10.459,20	13.195,20
SERVIÇOS TÉCNICOS							7.450,00	9.400,40
SERVIÇOS							7.450,00	9.400,40
SA14000/B0-S001	PROJETO ESTRUTURAL	UN	2,00			1.490,00	2.980,00	3.760,16
V0000001	PROJETO ESTRUTURAL	UN		1,00	1.490,00	1.490,00		
SA14000/B0-S002	PROJETO ELÉTRICO	UN	1,00			1.490,00	1.490,00	1.880,08
V0000002	PROJETO ELÉTRICO	UN		1,00	1.490,00	1.490,00		
SA14000/B0-S023	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO/ALARME/INTRUSÃO	UN	1,00			1.490,00	1.490,00	1.880,08
V0000114	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO	UN		1,00	1.490,00	1.490,00		

ORÇAMENTO ANALÍTICO**000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD**

Código	Denominação	Un	Quantidade	Coeficiente	Unitário \$	Total \$	Custo \$	Preço \$
SA14000/B0-S022	PROJETO TELEFONIA/ANTENA TV	UN	1,00			1.490,00	1.490,00	1.880,08
V0000113	PROJETO TELEFONIA/ANTENA DE TV	UN		1,00	1.490,00	1.490,00		

LISTA DE INSUMOS**0034 - RIO DOCE/SEDE-BASE : SIDM0215 - SINAPI Belo Horizonte/MG - DESONERAD**

Código	Denominação	Unidade	Valor \$
25003583	ARRUELA VEDACAO VIROLA 1/2"	UN	0,11
V0000009	BOMBA DOSADORA ELETROMAGNÉTICA DE DIAFRAGMA EM PTFE, CORPO EM POLIPROPILENO REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO, TENSÃO DE 220V. 60 HZ	UN	708,00
V0000008	BOMBA SUBMERSA P/ POCO PROFUNDO ELETRICA TRIFASICA 2CV	UN	3.800,00
V0000120	CABO DE REDE 23 AWG	M	1,11
V0000112	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA HIDRÔMETRO EM POLICARBONATO COM PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA	UN	22,75
V0000119	CONECTOR FEMEA RJ 45	UN	6,68
V0000003	CONSUMO DE ÁGUA	M3	7,39
V0000004	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	UN	0,56
25001594	COTOVELO 90° FG KTL ADAP.P/PEAD DN1/2X20	UN	18,13
V0000005	CURVA S DE AÇO CARBONO GALVANIZADO TIPO LEVE I, FABRICADO CONFORME NBR5624. DIAMETRO: Ø1"	UN	11,01
V0000116	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS DE AÇO COM BARRAMENTO, 8 TERMINAIS PARA COBRE 16MM2 E 1 TERMINAL PARA CABO DE CONRE NU 50MM2	UN	484,71
V0000118	CAIXA INSPENCAO DO ATERRAMENTO, TIPO SUSPENSA EM POLIAMIDA TAMANHO 150X110MM - ELETRODUTO 1"	UN	29,28
V0000115	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR 25A	UN	47,90
V0000011	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40 x 1 1/4"	UN	2,00
V0000117	REFIL COM PÓ PARA REALIZAÇÃO DE SOLDA EXOTÉRMICA	UN	146,79
25003588	PORCA 3/4" VIROLA 1/2" LIGA DE COBRE	UN	1,40
V0000114	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO	UN	1.490,00
V0000002	PROJETO ELÉTRICO	UN	1.490,00
V0000001	PROJETO ESTRUTURAL	UN	1.490,00
V0000113	PROJETO TELEFONIA/ANTENA DE TV	UN	1.490,00
V0000007	QUADRO DE COMANDO PARA BOMBA SUBMERSA	UN	2.800,00
25003261	REGISTRO ESF.LATAO MF BORB.PN10 DN1/2"	UN	5,73
V0000006	TAMPÃO DE ALUMÍNIO PARA POSTE DE AÇO CARBONO	UN	1,55
V0000010	TERMINAL PARA VENTILAÇÃO	UN	4,00
25003593	TUBETE DA VIROLA 1/2" LIGA COBRE	UN	1,40

LISTA DE COMPOSIÇÕES ESPECÍFICAS UTILIZADAS NO ORÇAMENTO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação		Un	Valor \$
CM 000 003	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA HIDRÔMETRO EM POLICARBONATO COM PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA-FORNECIMENTO		UN	22,75
V0000112	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA HIDRÔMETRO EM POLICARBONATO COM PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA	UN	1,00	22,75
CS 000 004	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA		UN	0,56
V0000004	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	UN	1,00	0,56
CM 000 001	FORNECIMENTO DE JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40 x 1 1/4"		UN	2,00
V0000011	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40 x 1 1/4"	UN	1,00	2,00
CM 000 002	FORNECIMENTO DE TERMINAL PARA VENTILAÇÃO		UN	4,00
V0000010	TERMINAL PARA VENTILAÇÃO	UN	1,00	4,00
CS 000 024	MATERIAL ELETRICO ESCRITORIO - PREVISAO		UN	892,80
2674	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 3/4", SEM LUIVA	M	21,00	2,04
2685	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 1", SEM LUIVA	M	9,00	3,09
1879	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 3/4"	UN	7,00	2,42
1884	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 1"	UN	2,00	3,73
1891	LUIVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 3/4"	UN	7,00	1,40
1892	LUIVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 1"	UN	3,00	1,77
0400	ABRACADEIRA TIPO D 3/4" C/ PARAFUSO"	UN	20,00	0,63
0393	ABRACADEIRA METALICA PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1" E PARAFUSO DE FIXACAO	UN	10,00	0,84
0984	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 2,5MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV	M	130,00	0,90
1003	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 4MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV	M	60,00	1,28
2565	CONDULETE TIPO "E" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	5,00	5,60
2574	CONDULETE TIPO "T" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	5,00	6,47
2593	CONDULETE TIPO "LR" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	1,00	6,04
12021	CONDULETE PVC TIPO "LL" D = 3/4" S/TAMPA"	UN	1,00	5,19
2586	CONDULETE TIPO "T" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 1"	UN	4,00	11,05
12019	CONDULETE PVC TIPO "LL" D = 1" S/TAMPA"	UN	1,00	18,72
12128	INTERRUPTOR SOBREPOR 1 TECLA SIMPLES, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN	1,00	5,43
7528	TOMADA DE EMBUTIR, 2 P + T, UNIVERSAL, DE 10 A / 250 V, COM PLACA	UN	6,00	7,96
7524	TOMADA EMBUTIR 3P + T 30A/440V REF 56403 USO INDUSTRIAL SEM PLACA, PIAL OU EQUIV	UN	1,00	23,84
0935	FIO P/ TELEFONE DE COBRE BITOLA 0,6MM ISOLACAO EM PVC, POLIPROPILENO, 2 CONDUTORES	M	80,00	0,65
12142	TOMADA SOBREPOR P/ TELEFONE PADRAO TELEBRAS, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN	3,00	10,07
3753	LAMPADA FLUORESCENTE 20W	UN	8,00	3,48
3803	LUMINARIA PLAFONIER SOBREPOR ARO/BASE METALICA C/ GLOBO ESFERICO VIDRO LEITOSO BOCA 10CM DIAM	UN	8,00	15,92
20010	DISJUNTOR MONOFASICO 20A, 2KA (220V)	UN	2,00	11,55
V0000115	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR 25A	UN	2,00	47,90
CS 000 023	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO/ALARME/INTRUSÃO		UN	1.490,00
V0000114	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO	UN	1,00	1.490,00
CS 000 002	PROJETO ELÉTRICO		UN	1.490,00
V0000002	PROJETO ELÉTRICO	UN	1,00	1.490,00
CS 000 001	PROJETO ESTRUTURAL		UN	1.490,00
V0000001	PROJETO ESTRUTURAL	UN	1,00	1.490,00
CS 000 022	PROJETO TELEFONIA/ANTENA TV		UN	1.490,00
V0000113	PROJETO TELEFONIA/ANTENA DE TV	UN	1,00	1.490,00

LISTA DE COMPOSIÇÕES COPASA UTILIZADAS NO ORÇAMENTO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação		Un	Valor \$	
65 000 084	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRACO 1:3		M3		365,00
35 000 044	SERVENTE, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	10,00	11,76	117,60
35 000 591	CIMENTO PORTLAND CP II 32	SC	9,00	19,71	177,39
35 000 592	AREIA	M3	1,05	66,68	70,01
65 000 980	CAMINHÃO BASCULANTE, CAPACIDADE PARA 5,0 M3 (INCLUSIVE MOTORISTA) - H. IMPRODUTIVA		H		34,84
35 000 048	MOTORISTA - VEICULO PESADO, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	17,38	17,38
35 000 837	CHASSI DE CAMINHÃO TOCO, PBT 11,8 T, MOTOR DIESEL POTENCIA MINIMA DE 162 CV	UN	0,00	151.000,00	15,40
35 000 842	BASCULA FABRICADA EM ACO SAE 1020, ESPESSURA DE 3/16", C/ SISTEMA ARTICULADOR TIPO LEQUE, CAPACIDADE RASA DE 5,00 M3, INSTALADA SOBR E CHASSI DE CAMINHÃO	UN	0,00	21.000,00	2,06
65 000 979	CAMINHÃO BASCULANTE, CAPACIDADE PARA 5,0 M3 (INCLUSIVE MOTORISTA) - H. PRODUTIVA		H		73,19
35 000 048	MOTORISTA - VEICULO PESADO, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	17,38	17,38
35 000 122	OLEO DIESEL	L	13,00	2,50	32,50
35 000 837	CHASSI DE CAMINHÃO TOCO, PBT 11,8 T, MOTOR DIESEL POTENCIA MINIMA DE 162 CV	UN	0,00	151.000,00	20,69
35 000 842	BASCULA FABRICADA EM ACO SAE 1020, ESPESSURA DE 3/16", C/ SISTEMA ARTICULADOR TIPO LEQUE, CAPACIDADE RASA DE 5,00 M3, INSTALADA SOBR E CHASSI DE CAMINHÃO	UN	0,00	21.000,00	2,62
65 000 178	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL), SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL, INCLUSIVE DESCARGA		M3		10,52
35 000 044	SERVENTE, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,58	11,76	6,82
65 000 979	CAMINHÃO BASCULANTE, CAPACIDADE PARA 5,0 M3 (INCLUSIVE MOTORISTA) - H. PRODUTIVA	H	0,00	73,19	0,22
65 000 980	CAMINHÃO BASCULANTE, CAPACIDADE PARA 5,0 M3 (INCLUSIVE MOTORISTA) - H. IMPRODUTIVA	H	0,10	34,84	3,48
65 000 283	CONCRETO TRACO 1:2:3 EM VOLUME (CIMENTO, AREIA E BRITA CALCAREA 1 E 2) - PREPARO MANUAL		M3		352,35
35 000 044	SERVENTE, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	10,00	11,76	117,60
35 000 591	CIMENTO PORTLAND CP II 32	SC	6,88	19,71	135,60
35 000 592	AREIA	M3	0,62	66,68	41,48
35 000 596	BRITA 1	M3	0,36	72,66	26,45
35 000 597	BRITA 2	M3	0,36	73,13	26,62
65 000 238	FORMA PLANA EM TABUA DE PINHO, P/ FUNDACOES	M2	0,13	35,39	4,60
65 000 039	DEMOLICAO PASSEIO CIMENTADO		M2		12,81
35 000 044	SERVENTE, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	11,76	11,76
65 000 178	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL), SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL, INCLUSIVE DESCARGA	M3	0,10	10,52	1,05
65 000 152	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO SECO), PROFUNDIDADE ATÉ 1.50 M		M3		35,28
35 000 044	SERVENTE, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,00	11,76	35,28
65 000 238	FORMA PLANA EM TABUA DE PINHO, P/ FUNDACOES		M2		35,39
35 000 041	OFICIAL, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	16,87	16,87
35 000 044	SERVENTE, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	11,76	11,76
35 000 084	DESMOLDANTE PARA FORMAS, DESMOL OU SIMILAR.	L	0,02	6,86	0,14
35 000 601	PONTALETE - 7 X 7 CM - EM MADEIRA DE LEI	M	0,35	4,46	1,56
35 000 611	SARRAFO DE PINUS - 10 X 2,5 CM	M	0,25	1,18	0,29
35 000 612	TABUA DE PINUS - 30 X 2,5 CM	M2	0,25	14,22	3,56
35 000 640	PREGO 18 X 30 COM CABECA.	KG	0,20	6,04	1,21
65 000 289	LANÇAMENTO OU BOMBEAMENTO E ADENSAMENTO DE CONCRETO-ALTURA OU PROFUNDIDADE ATÉ 1.50 M		M3		156,02
35 000 041	OFICIAL, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,00	16,87	67,48
35 000 044	SERVENTE, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	7,00	11,76	82,32
65 000 964	VIBRADOR DE IMERSAO, MOTOR A GASOLINA 5,0 HP, SEM OPERADOR - H. PRODUTIVA	H	1,50	4,15	6,22
65 000 514	MONTAGEM E INSTALACAO DO PADRAO CAVALETE P/ HIDROMETRO DE 1,5, 3 E 5 M3/H, P 359/-		UN		29,88
35 000 053	ACO CA-60 A OU B	TO	0,00	3.567,68	0,40
35 000 233	FORMA METALICA PARA BASE DO PADRAO DE LIGACAO PREDIAL DE AGUA, DIAMETRO 1/2", CONFORME PROJETO PADRAO COPASA 361/-	UN	0,00	283,33	0,20
35 000 234	FORMA METALICA PARA BASE DO PADRAO DE LIGACAO PREDIAL DE AGUA, DIAMETRO 3/4", CONFORME PROJETO PADRAO COPASA 362/-	UN	0,00	282,25	0,20
35 000 618	ARAME PRETO RECOZIDO PG.7-E (0,0016 KG / M)	KG	0,00	6,19	0,00
65 000 039	DEMOLICAO PASSEIO CIMENTADO	M2	0,08	12,81	1,02
65 000 152	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS (SOLO SECO), PROFUNDIDADE ATÉ 1.50 M	M3	0,08	35,28	2,82
65 000 283	CONCRETO TRACO 1:2:3 EM VOLUME (CIMENTO, AREIA E BRITA CALCAREA 1 E 2) - PREPARO MANUAL	M3	0,01	352,35	4,44
65 000 289	LANÇAMENTO OU BOMBEAMENTO E ADENSAMENTO DE CONCRETO-ALTURA OU PROFUNDIDADE ATÉ 1.50 M	M3	0,01	156,02	1,97
65 000 126	PISO CIMENTADO LISO REVESTIDO COM NATA DE CIMENTO	M2	0,08	20,70	1,66
35 001 187	OFICIAL EXCLUSIVO PARA MANUTENCAO E CRESCIMENTO VEGETATIVO RMBH/BETIM, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,60	16,87	10,12
35 001 185	SERVENTE EXCLUSIVO PARA MANUTENCAO E CRESCIMENTO VEGETATIVO RMBH/BETIM	H	0,60	11,76	7,06
65 000 516	MONTAGEM E INSTALACAO DO PADRAO EMBUTIDO EM ALVENARIA, P/ HIDROMETRO DE 1,5 , 3 E 5 M3/H, P 358/-		UN		54,30
65 000 018	DEMOLICAO ALVENARIA INCLUSIVE CARGA MANUAL	M3	0,01	77,76	0,68
65 000 085	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRACO 1:4	M3	0,06	332,25	21,26
35 001 185	SERVENTE EXCLUSIVO PARA MANUTENCAO E CRESCIMENTO VEGETATIVO RMBH/BETIM	H	0,60	11,76	7,06
35 001 187	OFICIAL EXCLUSIVO PARA MANUTENCAO E CRESCIMENTO VEGETATIVO RMBH/BETIM, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,50	16,87	25,30
65 000 126	PISO CIMENTADO LISO REVESTIDO COM NATA DE CIMENTO		M2		20,70
35 000 041	OFICIAL, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,40	16,87	6,75
35 000 044	SERVENTE, INCLUSIVE ES E ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,40	11,76	4,70
35 000 591	CIMENTO PORTLAND CP II 32	SC	0,01	19,71	0,12
65 000 084	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRACO 1:3	M3	0,03	365,00	9,12
65 000 964	VIBRADOR DE IMERSAO, MOTOR A GASOLINA 5,0 HP, SEM OPERADOR - H. PRODUTIVA		H		4,15
35 000 121	GASOLINA TIPO A - COMUM	L	1,25	2,84	3,55
35 000 742	VIBRADOR DE IMERSAO, MOTOR A GASOLINA, POTENCIA DE 5,0 HP, DYNAPAC AZ 47 OU SIMILAR, INCLUSIVE MANGOTE COM NO MINIMO 5 M DE COMPRIME NTO.	UN	0,00	1.721,25	0,60

LISTA DE CONSUMOS DE ÍTENS

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	% Ac.
74217/3	HIDROMETRO 1,50M3/H, D=1/2" - FORNECIMENTO E INSTALACAO	UN	668,00	110,77	73.994,36	18,55	18,55
65000516	MONTAGEM E INSTALACAO DO PADRAO EMBUTIDO EM ALVENARIA, P/ HIDROMETRO DE 1,5 , 3 E 5 M3/H, P 358/-	UN	650,00	68,52	44.538,00	11,17	29,72
74253/1	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	M	1.670,00	20,09	33.550,30	8,41	38,13
73922/2	PISO CIMENTADO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO LISO ESPESSURA 2,5CM PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	400,00	43,32	17.328,00	4,34	42,48
CM000003	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA HIDRÔMETRO EM POLICARBONATO COM PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA-FORNECIMENTO	UN	650,00	26,39	17.153,50	4,30	46,78
25001594	COTOVELO 90° FG KTL ADAP.P/PEAD DN1/2X20	UN	668,00	21,03	14.048,04	3,52	50,30
7691	TUBO ACO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 55	M	1.326,00	10,15	13.458,90	3,37	53,68
4083	ENCARREGADO GERAL	H	480,00	25,28	12.134,40	3,04	56,72
4077	CONCRETO ESTRUTURAL, FCK>=20 MPA, FORN. APLIC. ADENSAMENTO	M3	18,00	548,08	9.865,44	2,47	59,19
73805/1	BARRACAO DE OBRA PARA ALOJAMENTO/ESCRITORIO, PISO EM PINHO 3A, PAREDES EM COMPENSADO 10MM, COBERTURA EM TELHA AMIANTO 6MM, INCLUSO INSTALACOES ELETRICAS E ESQUADRIAS	M2	29,00	334,12	9.689,48	2,43	61,62
74254/2	ARMAÇAO ACO CA-50, DIAM. 6,3 (1/4) À 12,5MM(1/2) - FORNECIMENTO/ CORTE(PERDA DE 10%) / DOBRA / COLOCAÇÃO.	KG	1.080,00	8,62	9.309,60	2,33	63,96
72077	ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI, PRIMEIRA QUALIDADE, SERRADA, NAO APARELHADA, PARA TELHAS CERAMICAS, VAOS DE ATE 7M	M2	81,00	108,96	8.825,76	2,21	66,17
2707	ENGENHEIRO DE OBRA PLENO	H	96,00	84,80	8.140,80	2,04	68,21
73801/2	DEMOLICAO DE CAMADA DE ASSENTAMENTO/CONTRAPISO COM USO DE PONTEIRO, ESPESSURA ATE 4CM	M2	400,00	20,02	8.008,00	2,01	70,22
3455	JOELHO FERRO GALV 90G ROSCA 1/2"	UN	2.004,00	3,52	7.054,08	1,77	71,99
84862	GUARDA-CORPO COM CORRIMAO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 1 1/2"	M	30,00	212,27	6.368,10	1,60	73,59
75481	REBOCO ARGAMASSA TRACO 1:2 (CAL E AREIA FINA PENEIRADA), ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	340,00	16,54	5.623,60	1,41	75,00
74202/2	LAJE PRE-MOLDADA P/PISO, SOBRECARGA 200KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 4CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	65,00	85,13	5.533,45	1,39	76,38
73987/1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), JUNTAS 10MM	M2	70,00	72,17	5.051,90	1,27	77,65
74202/1	LAJE PRE-MOLDADA P/FORRO, SOBRECARGA 100KG/M2, VAOS ATE 3,50M/E=8CM, C/LAJOTAS E CAP.C/CONC FCK=20MPA, 3CM, INTER-EIXO 38CM, C/ESCORAMENTO (REAPR.3X) E FERRAGEM NEGATIVA	M2	65,00	75,68	4.919,20	1,23	78,88
84214	FORMA PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO (PILAR, VIGA E LAJE) EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, DE 1,10 X 2,20, ESPESSURA = 12 MM, 02 UTILIZACOES. (FABRICACAO, MONTAGEM E DESMONTAG	M2	80,00	57,78	4.622,40	1,16	80,04
25003261	REGISTRO ESF.LATAO MF BORB.PN10 DN1/2"	UN	668,00	6,65	4.442,20	1,11	81,16
73674	ANDAIME PARA ALVENARIA EM MADEIRA DE 2A	M2	188,00	22,74	4.275,12	1,07	82,23
73752/1	SANITARIO COM VASO E CHUVEIRO PARA PESSOAL DE OBRA, COLETIVO DE 2 MODULOS, INCLUSIVE INSTALACAO E APARELHOS, REAPROVEITADO 2 VEZES	UN	1,00	4.221,38	4.221,38	1,06	83,29
73925/2	AZULEJO 15X15CM, 1A QUALIDADE, ASSENTADO COM ARGAMASSA PRE-FABRICADA DE CIMENTO COLANTE, JUNTAS A PRUMO, INCLUINDO SERVICO DE REJUNTAMENTO COM CIMENTO BRANCO	M2	96,00	39,36	3.778,56	0,95	84,23
CS000001	PROJETO ESTRUTURAL	UN	2,00	1.880,08	3.760,16	0,94	85,18
68052	JANELA BASCULANTE DE ALUMINIO	M2	9,00	405,85	3.652,65	0,92	86,09
CS000004	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	UN	5.000,00	0,71	3.550,00	0,89	86,98
74134/2	EMASSAMENTO COM MASSA ACRILICA, DUAS DEMAOS	M2	246,00	14,36	3.532,56	0,89	87,87
73954/2	PINTURA LATEX ACRILICA, DUAS DEMAOS	M2	340,00	9,93	3.376,20	0,85	88,71
84033	COBERTURA COM TELHA COLONIAL, EXCLUINDO MADEIRAMENTO	M2	81,00	37,11	3.005,91	0,75	89,47
73939/4	TESOURA COMPLETA EM MASSARANDUBA APARELHADA, PARA TELHADOS COM VAOS DE 5M	UN	2,00	1.398,28	2.796,56	0,70	90,17
25003593	TUBETE DA VIROLA 1/2" LIGA COBRE	UN	1.336,00	1,62	2.164,32	0,54	90,71
25003588	PORCA 3/4" VIROLA 1/2" LIGA DE COBRE	UN	1.336,00	1,62	2.164,32	0,54	91,26
68050	PORTA DE CORRER EM ALUMINIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO GUARNICAO E VIDRO LISO INCOLOR	M2	5,00	429,38	2.146,90	0,54	91,79
73982/1	ALVENARIA EM TIJOLO CERAMICO FURADO 10X20X20CM, 1/2 VEZ, ASSENTADO EM ARGAMASSA TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA), JUNTAS 12MM	M2	58,00	35,92	2.083,36	0,52	92,32
74209/1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO	M2	6,00	321,36	1.928,16	0,48	92,80
CS000023	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO/ALARME/INTRUSÃO	UN	1,00	1.880,08	1.880,08	0,47	93,27
CS000022	PROJETO TELEFONIA/ANTENA TV	UN	1,00	1.880,08	1.880,08	0,47	93,74
CS000002	PROJETO ELÉTRICO	UN	1,00	1.880,08	1.880,08	0,47	94,21
6060	PISO CERAMICO PADRAO MEDIO PEI 4 ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA DE CIMENTO COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO BRANCO.	M2	53,00	34,14	1.809,42	0,45	94,67
6113	ENCUNHAMENTO (APERTO DE ALVENARIA) EM TIJOLOS CERAMICOS MACICOS 5X10X20CM 1 VEZ (ESPESSURA 20CM), ASSENTADO COM ARGAMASSA TRACO 1:6 (CIMENTO E AREIA)	M	74,00	23,20	1.716,80	0,43	95,10

LISTA DE CONSUMOS DE ÍTEMS

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	% Ac.
73685	EXECUCAO DE CIMBRAMENTO PARA ESCORAMENTO DE FORMAS ELEVADAS DE MADEIRA (LAJES E VIGAS), ACIMA DE 3,30 M DE PE DIREITO, COM PONTALETES (8,0 X 8,0 CM) DE MADEIRA DE LEI 1A QUALIDADE	M3	45,00	34,74	1.563,30	0,39	95,49
73928/1	CHAPISCO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA MEDIA), ESPESSURA 0,5CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	340,00	4,33	1.472,20	0,37	95,86
73960/1	INSTAL/LIGACAO PROVISORIA ELETRICA BAIXA TENSAO P/CANT OBRA OBRA,M3-CHAVE 100A CARGA 3KWH,20CV EXCL FORN MEDIDOR	UN	1,00	1.451,06	1.451,06	0,36	96,22
0055	ADAPTADOR DE COMPRESSAO EM POLIPROPILENO	UN	668,00	2,08	1.389,44	0,35	96,57
83444	TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA DMT > 10 KM, COM CAMINHAO BASCULANTE DE 4,0 M3.	TXK	1.250,00	1,02	1.275,00	0,32	96,89
85174	EMBOCO PAULISTA (MASSA UNICA) TRACO 1:2:8 (CIMENTO, CAL E AREIA MEDIA), ESPESSURA 2,5 CM, PREPARO MANUAL DA ARGAMASSA	M2	46,00	26,30	1.209,80	0,30	97,19
CS000024	MATERIAL ELETRICO ESCRITORIO - PREVISAO	UN	1,00	1.126,54	1.126,54	0,28	97,48
73910/5	PORTA DE MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA, 80X210X3,5CM, INCLUSO ADUELA 2A, ALIZAR 2A E DOBRADICAS	UN	3,00	354,06	1.062,18	0,27	97,74
74071/1	PORTA DE ABRIR, EM ALUMINIO, CHAPA CORRUGADA COM GUARNICAO	M2	1,70	558,81	949,98	0,24	97,98
73809/1	JANELA DE ALUMINIO TIPO MAXIM AR, INCLUSO GUARNICOES E VIDRO FANTASIA	M2	2,00	432,70	865,40	0,22	98,20
72209	CARGA MANUAL E REMOCAO E ENTULHO COM TRANSPORTE ATE 1KM EM CAMINHAO BASCULANTE 6M3	M3	50,00	14,80	740,00	0,19	98,38
65000514	MONTAGEM E INSTALACAO DO PADRAO CAVALETE P/ HIDROMETRO DE 1,5, 3 E 5 M3/H, P 359/-	UN	18,00	37,70	678,60	0,17	98,55
3859	LUVA PVC SOLDAVEL / ROSCA P/AGUA FRIA PR	UN	668,00	0,93	621,24	0,16	98,71
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	40,00	13,31	532,40	0,13	98,84
2436	ELETRICISTA	H	40,00	13,31	532,40	0,13	98,98
0107	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E	UN	670,00	0,71	475,70	0,12	99,10
30377	VASO SANITARIO EM LOUCA BRANCA PARA PORT	UN	1,00	467,27	467,27	0,12	99,21
0247	AUXILIAR DE ELETRICISTA	H	40,00	10,04	401,60	0,10	99,31
0246	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAU	H	40,00	9,99	399,60	0,10	99,41
74065/3	PINTURA ESMALTE BRILHANTE PARA MADEIRA, DUAS DEMAOS, SOBRE FUNDO NIVELADOR BRANCO	M2	14,00	24,95	349,30	0,09	99,50
11868	CAIXA D'AGUA FIBRA DE VIDRO 1000L	UN	1,00	306,15	306,15	0,08	99,58
86933	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA, INCLUSO SIFÃO TIPO GARRAFA EM PVC, VÁLVULA EM PLÁSTICO CROMADO TIPO AMERICANA E TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, PADR	UN	1,00	225,81	225,81	0,06	99,64
74200/1	VERGA 10X10CM EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO FCK=20MPA (PREPARO COM BETONEIRA) AÇO CA60, BITOLA FINA, INCLUSIVE FORMAS TABUA 3A.	M	11,00	16,69	183,59	0,05	99,68
25003583	ARRUELA VEDACAO VIROLA 1/2"	UN	1.336,00	0,13	173,68	0,04	99,72
74034/1	ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRA COM 153HP	M3	50,00	2,50	125,00	0,03	99,76
6017	REGISTRO GAVETA 1.1/4" BRUTO LATAO REF 1	UN	2,00	61,56	123,12	0,03	99,79
10425	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29,5 X 3	UN	1,00	76,65	76,65	0,02	99,81
11683	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL EM METAL CROM	UN	2,00	26,23	52,46	0,01	99,82
9868	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PRE	M	20,00	2,60	52,00	0,01	99,83
11765	TORNEIRA DE BOIA VAZAO TOTAL 1" C/ BALAO	UN	1,00	48,70	48,70	0,01	99,84
0097	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL	UN	3,00	15,98	47,94	0,01	99,86
1966	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL D	UN	3,00	15,21	45,63	0,01	99,87
6019	REGISTRO GAVETA 1" BRUTO LATAO REF 1502-	UN	1,00	45,17	45,17	0,01	99,88
9836	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL	M	5,00	8,99	44,95	0,01	99,89
9869	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PRE	M	8,00	5,58	44,64	0,01	99,90
9838	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL	M	7,00	5,85	40,95	0,01	99,91
11762	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1153 P	UN	1,00	38,59	38,59	0,01	99,92
13983	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1159 P	UN	1,00	33,36	33,36	0,01	99,93
13415	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1193 P	UN	1,00	32,49	32,49	0,01	99,94
0099	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL	UN	1,00	29,89	29,89	0,01	99,95
3515	JOELHO PVC SOLD 90G C/BUCHA DE LATAO 20M	UN	6,00	4,24	25,44	0,01	99,95
11717	CAIXA SIFONADA PVC 150 X 150 X 50MM C/ G	UN	1,00	24,62	24,62	0,01	99,96
9835	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL	M	7,00	3,40	23,80	0,01	99,96
9895	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	2,00	9,23	18,46	0,00	99,97
20262	SIFAO FLEXIVEL P/ PIA AMERICANA 1 1/2 X	UN	1,00	16,31	16,31	0,00	99,97
6146	SIFAO PLASTICO P/ LAVATORIO/PIA TIPO COP	UN	1,00	10,89	10,89	0,00	99,98
6155	VALVULA PLASTICO CROMADO TIPO AMERICANA	UN	1,00	10,79	10,79	0,00	99,98
3659	JUNCAO SIMPLES PVC P/ ESG PREDIAL DN 100	UN	1,00	8,97	8,97	0,00	99,98
3536	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL	UN	6,00	1,39	8,34	0,00	99,98
9867	TUBO DE PVC SOLDAVEL, DN = 20 MM (NBR-56	M	4,00	1,96	7,84	0,00	99,98
7097	TE SANITARIO PVC P/ ESG PREDIAL DN 50 X	UN	1,00	5,74	5,74	0,00	99,99
7104	TE REDUCAO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PRE	UN	2,00	2,63	5,26	0,00	99,99
3518	JOELHO PVC SOLD 45G PB P/ ESG PREDIAL DN	UN	2,00	2,41	4,82	0,00	99,99
CM000002	FORNECIMENTO DE TERMINAL PARA VENTILAÇÃO	UN	1,00	4,64	4,64	0,00	99,99
9906	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00	4,45	4,45	0,00	99,99
9905	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 20MM	UN	1,00	4,35	4,35	0,00	99,99
3529	JOELHO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL	UN	8,00	0,53	4,24	0,00	99,99

LISTA DE CONSUMOS DE ÍTENS

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	% Ac.
3526	JOELHO PVC SOLD 90G PB P/ ESG PREDIAL DN	UN	2,00	1,88	3,76	0,00	99,99
0108	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E	UN	2,00	1,58	3,16	0,00	99,99
7140	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 32M	UN	1,00	2,97	2,97	0,00	100,00
6158	VALVULA EM PLASTICO BRANCO 1" SEM UNHO C	UN	1,00	2,81	2,81	0,00	100,00
1933	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL	UN	1,00	2,78	2,78	0,00	100,00
CM000001	FORNECIMENTO DE JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL UN 90G DN 40 x 1 1/4"	UN	1,00	2,32	2,32	0,00	100,00
10835	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIA	UN	1,00	2,31	2,31	0,00	100,00
0065	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E	UN	2,00	0,80	1,60	0,00	100,00
6138	VEDACAO PVC 100 MM PARA SAIDA VASO SANIT	UN	1,00	1,53	1,53	0,00	100,00
3516	JOELHO PVC SOLD 45G BB P/ ESG PREDIAL DN	UN	1,00	1,45	1,45	0,00	100,00
3500	JOELHO PVC SOLD 45G P/ AGUA FRIA PRED 25	UN	1,00	1,12	1,12	0,00	100,00
7139	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25M	UN	1,00	0,99	0,99	0,00	100,00
7138	TE DE PVC 90° SOLDAVEL, DE 20 MM (NBR 56	UN	1,00	0,86	0,86	0,00	100,00
3542	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL	UN	2,00	0,43	0,86	0,00	100,00
0828	BUCHA REDUCAO PVC SOLD CURTA P/ AGUA FRI	UN	2,00	0,31	0,62	0,00	100,00

LISTA DE CONSUMOS DE INSUMOS

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	% Ac.
12769	HIDROMETRO 1,5 M3/H	UN	668,00	82,43	55.063,24	18,28	18,28
6111	SERVENTE	H	4.487,23	7,68	34.461,91	11,44	29,73
35001187	OFICIAL MAN/VEG RMBH/BETIM CEC	H	985,80	16,87	16.630,45	5,52	35,25
V0000112	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA HIDRÔMETRO EM POLICARBONATO COM PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA	UN	650,00	22,75	14.787,50	4,91	40,16
25001594	COTOVELO 90º FG KTL ADAP.P/PEAD DN1/2X20	UN	668,00	18,13	12.110,84	4,02	44,18
7691	TUBO AÇO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 1/2" (15MM) E = 2,65MM - 1,22KG/M	M	1.326,00	8,75	11.602,50	3,85	48,03
4750	PEDREIRO	H	961,09	11,47	11.023,69	3,66	51,69
4083	ENCARREGADO GERAL	H	480,00	21,79	10.459,20	3,47	55,16
2707	ENGENHEIRO DE OBRA PLENO	H	96,00	73,09	7.016,64	2,33	57,49
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II- 32	KG	13.898,15	0,44	6.115,18	2,03	59,52
3455	JOELHO FERRO GALV 90G ROSCA 1/2"	UN	2.004,00	3,03	6.072,12	2,02	61,54
35000591	CIMENTO PORTLAND CP II 32	SC	293,09	19,71	5.776,86	1,92	63,46
35000044	SERVENTE CEC	H	458,22	11,76	5.388,66	1,79	65,25
35001185	SERVENTE MAN/VEG RMBH/BETIM	H	400,80	11,76	4.713,41	1,57	66,81
0034	ACO CA-50 3/8" (9,52 MM)	KG	1.188,00	3,68	4.371,84	1,45	68,26
4463	PEÇA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL *4 X 30* CM NAO APARELHADA	M3	2,03	2.119,99	4.292,98	1,43	69,69
9813	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PARA LIGACAO DE AGUA PREDIAL, PE-80 (NBR 8417), DE = 20 MM X 2,3 MM DE PAREDE	M	1.670,00	2,55	4.258,50	1,41	71,10
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H	340,93	11,47	3.910,41	1,30	72,40
25003261	REGISTRO ESF.LATAO MF BORB.PN10 DN1/2"	UN	668,00	5,73	3.827,64	1,27	73,67
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	308,41	11,47	3.537,46	1,17	74,85
35000592	AREIA	M3	48,02	66,68	3.201,90	1,06	75,91
V0000001	PROJETO ESTRUTURAL	UN	2,00	1.490,00	2.980,00	0,99	76,90
V0000004	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	UN	5.000,00	0,56	2.800,00	0,93	77,83
7697	TUBO AÇO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 1.1/2" (40MM) E=3,25MM - 3,61KG/M	M	105,00	25,81	2.710,05	0,90	78,73
0581	BASCULANTE ALUMINIO 80 X 60CM - SERIE 25	M2	9,00	291,28	2.621,52	0,87	79,60
0370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	34,78	70,92	2.466,46	0,82	80,42
0536	REVESTIMENTO CERAMICO PARA PAREDES, ESMALTADO, LISO, BRILHANTE, PEI = 0, DE *20 X 20* CM, DE 1A. QUALIDADE	M2	100,80	23,90	2.409,12	0,80	81,22
4783	PINTOR	H	193,70	11,15	2.159,76	0,72	81,94
1214	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA	H	190,01	11,30	2.147,11	0,71	82,65
7271	BLOCO CERÂMICO VEDAÇÃO 8 FUIROS - 9 X 19 X 19 CM	UN	4.612,00	0,45	2.075,40	0,69	83,34
3743	LAJE PRE-MOLDADA DE PISO CONVENCIONAL SOBRECARGA 200KG/M2 VAO ATE 3,50M	M2	65,00	30,77	2.000,05	0,66	84,00
4056	MASSA ACRILICA P/ PAREDES INTERIOR/EXTERIOR	GL	49,20	40,06	1.970,95	0,65	84,66
25003593	TUBETE DA VIROLA 1/2" LIGA COBRE	UN	1.336,00	1,40	1.870,40	0,62	85,28
25003588	PORCA 3/4" VIROLA 1/2" LIGA DE COBRE	UN	1.336,00	1,40	1.870,40	0,62	85,90
3736	LAJE PRE-MOLDADA (LAJOTAS + VIGOTAS) PARA FORRO CONVENCIONAL, SOBRECARGA DE 100 KG/M2, VAO ATE 4,00 M (SEM COLOCACAO)	M2	65,00	28,72	1.866,80	0,62	86,52
7176	TELHA CERAMICA TIPO COLONIAL COMP = 46,0 A 50,0CM - 25 A 27 UN/M2	UN	2.268,00	0,81	1.837,08	0,61	87,13
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H	197,85	8,61	1.703,51	0,57	87,69
4922	PORTA DE CORRER EM ALUMINIO (LINHA 25), COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO E GUARNICAO, DE 1,80 X 2,10 M	M2	5,00	306,87	1.534,35	0,51	88,20
V0000114	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO	UN	1,00	1.490,00	1.490,00	0,49	88,70
V0000113	PROJETO TELEFONIA/ANTENA DE TV	UN	1,00	1.490,00	1.490,00	0,49	89,19
V0000002	PROJETO ELÉTRICO	UN	1,00	1.490,00	1.490,00	0,49	89,69
4491	PEÇA DE MADEIRA NATIVA / REGIONAL 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA (P/FORMA)	M	207,00	6,24	1.291,68	0,43	90,12
0378	ARMADOR	H	108,55	11,47	1.245,12	0,41	90,53
5065	PREGO POLIDO COM CABECA 10 X 10	KG	94,00	12,79	1.202,26	0,40	90,93
0055	ADAPTADOR DE COMPRESSAO EM POLIPROPILENO (PP), PARA TUBO EM PEAD, 20 MM X 1/2" - LIGACAO PREDIAL DE AGUA (NTS 179)	UN	668,00	1,79	1.195,72	0,40	91,33
4813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *Nº 22*, PINTADA, DE *2,0 X 1,0* M, SEM COLOCACAO	M2	6,00	185,00	1.110,00	0,37	91,69
6189	TABUA MADEIRA 2A QUALIDADE 2,5 X 30,0CM (1 X 12") NAO APARELHADA	M	108,99	10,02	1.092,10	0,36	92,06
1287	CERAMICA ESMALTADA PARA PISO , PEI IV, COR LISA, DE 1A. QUALIDADE, DE *20 X 20* CM	M2	55,65	17,40	968,31	0,32	92,38
6127	AJUDANTE DE PEDREIRO	H	112,20	8,35	936,87	0,31	92,69
6114	AJUDANTE DE ARMADOR	H	108,00	8,61	929,88	0,31	93,00
2436	ELETRICISTA	H	72,70	11,47	833,87	0,28	93,28
7356	TINTA LATEX ACRILICA	L	57,80	13,84	799,95	0,27	93,54
6297	TE FERRO GALVANIZADO 90G 1.1/2"	UN	39,00	17,93	699,27	0,23	93,77
1649	CRUZETA FERRO GALV ROSCA REF 1 1/2"	UN	21,00	31,76	666,96	0,22	93,99
4914	PORTA ALUMINIO ABRIR, PERFIL SERIE 25, CHAPA CORRUGADA C/ GUARNICAO 87 X 210CM	M2	1,70	392,19	666,72	0,22	94,22
4221	OLEO DIESEL COMBUSTIVEL COMUM	L	236,60	2,80	662,48	0,22	94,44
1160	VEICULO COMERCIAL LEVE (PICK-UP) COM CAPACIDADE DE CARGA DE 700 KG, MOTOR FLEX (LOCACAO)	H	83,50	7,65	638,78	0,21	94,65

LISTA DE CONSUMOS DE INSUMOS

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	% Ac.
0601	JANELA ALUMINIO MAXIM AR, SERIE 25, 90 X 110CM (INCLUSO GUARNIÇÃO E VIDRO FANTASIA)	M2	2,20	286,91	631,20	0,21	94,86
1106	CAL HIDRATADA, DE 1A. QUALIDADE, PARA ARGAMASSA	KG	1.226,58	0,50	613,29	0,20	95,06
1357	CHAPA MADEIRA COMPENSADA RESINADA 2,2 X 1,1M (12MM) P/ FORMA CONCRETO	UN	19,96	30,44	607,58	0,20	95,26
4721	PEDRA BRITADA N. 1 - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	10,97	54,80	601,30	0,20	95,46
4431	PECA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL *8 X 8* CM NAO APARELHADA	M	41,40	13,59	562,63	0,19	95,65
6110	SERRALHEIRO	H	50,44	10,84	546,77	0,18	95,83
3859	LUVA PVC SOLDAVEL / ROSCA P/AGUA FRIA PREDIAL 20MM X 1/2"	UN	668,00	0,80	534,40	0,18	96,01
4760	AZULEJISTA OU LADRILHISTA	H	50,46	10,44	526,80	0,17	96,18
10567	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 23,0CM (1 X 9") NAO APARELHADA	M	74,54	6,80	506,90	0,17	96,35
4004	MADEIRA 2A QUALIDADE SERRADA NAO APARELHADA	M3	0,30	1.500,00	451,20	0,15	96,50
20211	PECA DE MADEIRA LEI APARELHADA 3 X 6" (7,5 X 15CM)	M	14,00	31,88	446,32	0,15	96,65
0107	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 20MM X 1/2"	UN	670,00	0,61	408,70	0,14	96,79
30377	VASO SANITARIO EM LOUCA BRANCA PARA PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS.	UN	1,00	402,75	402,75	0,13	96,92
4718	PEDRA BRITADA N. 2 - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	7,22	54,80	395,63	0,13	97,05
0247	AUXILIAR DE ELETRICISTA	H	40,00	8,65	346,00	0,11	97,17
0246	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	40,00	8,61	344,40	0,11	97,28
7258	TIJOLO CERAMICO MACICO 5 X 10 X 20CM	UN	1.184,00	0,29	343,36	0,11	97,39
1381	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO DE PECAS CERAMICAS	KG	670,50	0,49	328,55	0,11	97,50
4506	PECA DE MADEIRANATIVA/REGIONAL 2,5 X 10CM (1X4") NAO APARELHADA (SARRAFO P/FORMA)	M	75,90	3,87	293,73	0,10	97,60
10619	CAMINHAO BASCULANTE 4,0M3 TOCO FORD F-12000 S270 MOTOR CUMMINS 162CV PBT=11800KG - CARGA UTIL MAX C/ EQUIP=7640KG - DIST ENTRE EIXOS 4470MM - INCL CACAMBA	UN	0,00	156.359,66	282,21	0,09	97,69
20210	PECA DE MADEIRA LEI APARELHADA 3 X 4.1/2" (7,5 X 11,5)	M	11,00	24,42	268,62	0,09	97,78
11868	CAIXA D'AGUA FIBRA DE VIDRO 1000L	UN	1,00	263,88	263,88	0,09	97,87
4448	PECA DE MADEIRA NATIVA/REGIONAL 7,5 X 12,50 CM (3X5") NAO APARELHADA (P/FORMA)	M	20,30	11,39	231,22	0,08	97,95
0039	ACO CA-60 - 5,0MM	KG	61,23	3,65	223,49	0,07	98,02
10555	PORTA MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA 80 X 210 X 3,5CM	UN	3,33	65,19	217,31	0,07	98,09
0337	ARAME PRETO RECOZIDO, PARA ARMAÇAO DE FERRAGEM, N. 18, D = 1,25 MM (0,01 KGM)	KG	32,56	6,35	206,75	0,07	98,16
12869	TELHADISTA	H	19,63	9,93	194,97	0,06	98,23
3767	LIXA P/ PAREDE OU MADEIRA	UN	213,60	0,87	185,83	0,06	98,29
5068	PREGO POLIDO COM CABECA 17 X 21	KG	22,40	8,05	180,32	0,06	98,35
1346	CHAPA MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA 2,2 X 1,1M X 10MM P/ FORMA CONCRETO	M2	11,19	15,16	169,70	0,06	98,41
0366	AREIA FINA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	2,11	72,34	152,86	0,05	98,46
4481	PECA DE MADEIRA DE LEI *7,5 X 15* CM (3" X 6"), NÃO APARELHADA, (P/TELHADO, ESTRUTURAS PERMANENTES)	M	6,00	25,29	151,74	0,05	98,51
25003583	ARRUELA VEDACAO VIROLA 1/2"	UN	1.336,00	0,11	146,96	0,05	98,56
2427	DOBRADICA LATAO CROMADO 3 X 3" SEM ANEIS	UN	9,00	15,73	141,57	0,05	98,60
4230	OPERADOR DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	H	10,38	12,77	132,57	0,04	98,65
3803	LUMINARIA PLAFONIER SOBREPOR ARO/BASE METALICA C/ GLOBO ESFERICO VIDRO LEITOSO BOCA 10CM DIAM 20CM P/ 1 LAMP INCAND, INCL SOQUETE PORCELANA	UN	8,00	15,92	127,36	0,04	98,69
0984	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 2,5MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV	M	130,00	0,90	117,00	0,04	98,73
5061	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 27	KG	13,62	8,20	111,68	0,04	98,76
6017	REGISTRO GAVETA 1.1/4" BRUTO LATAO REF 1502-B	UN	2,00	53,06	106,12	0,04	98,80
21142	ESTRIBO C/ PARAFUSO EM CHAPA DE FERRO FUNDIDO DE 2" X 3/16" X 35CM SECAO "U" PARA MADEIRAMENTO DE TELHADO	UN	8,10	12,96	104,98	0,03	98,83
20006	ALIZAR / GUARNICAO 5 X 2CM MADEIRA CEDRO/IMBUIA/JEQUITIBA OU SIMILAR	M	30,00	3,44	103,20	0,03	98,87
4093	MOTORISTA DE CAMINHAO	H	7,95	12,42	98,74	0,03	98,90
1380	CIMENTO BRANCO	KG	37,41	2,58	96,51	0,03	98,93
V0000115	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR 25A	UN	2,00	47,90	95,80	0,03	98,97
20209	PECA DE MADEIRA LEI APARELHADA 3 X 3" (7,5 X 7,5CM)	M	6,00	15,93	95,58	0,03	99,00
7701	TUBO ACO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 2.1/2" (65MM) E=3,65MM - 6,51KG/M	M	2,00	47,71	95,42	0,03	99,03
0979	CABO DE COBRE FLEXIVEL DE 16 MM2, COM ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750 V	M	20,00	4,72	94,40	0,03	99,06
0184	ADUELA/BATENTE DUPLO/CAIXAO/GRADE CAIXA 13 X 3CM P/ PORTA 0,60 A 1,20 X 2,10M MADEIRA CEDRINHO/PINHO/CANELA OU SIMILAR	JG	3,00	31,02	93,06	0,03	99,09
5075	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 30	KG	10,96	7,63	83,62	0,03	99,12
6086	FUNDO SINTETICO NIVELADOR BRANCO FOSCO PARA MADEIRA	GL	0,78	98,84	77,49	0,03	99,14
1003	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 4MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV	M	60,00	1,28	76,80	0,03	99,17
35000041	OFICIAL CEC	H	4,34	16,87	73,22	0,02	99,19
10425	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29,5 X 39,0CM OU EQUIV-PADRAO POPULAR	UN	1,00	66,07	66,07	0,02	99,22

LISTA DE CONSUMOS DE INSUMOS

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	% Ac.	
1155	CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3 TOCO FORD F-14000 S550 MOTOR CUMMINS 208CV PBT=14100KG - DIST ENTRE EIXOS 4928MM - CARGA UTIL MAX C/EQUIP=9326KG - INCL CACAMBA	UN	0,00	201.229,03		64,43	0,02	99,24
3406	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO PINO, DE 15 KV	UN	4,00	15,77		63,08	0,02	99,26
3146	FITA VEDA ROSCA EM ROLOS 18MMX10M	UN	31,52	1,97		62,09	0,02	99,28
7624	TRATOR DE ESTEIRAS, POTENCIA DE 153 HP, PESO OPERACIONAL DE 15 T, COM RODA MOTRIZ ELEVADA	UN	0,00	585.000,00		61,45	0,02	99,30
10952	CANTONEIRA ACO ABAS IGUAIS (QUALQUER BITOLA) E = 1/8"	KG	22,79	2,68		61,07	0,02	99,32
0541	BANCA MARMORE SINTETICO 120 X 60CM C/ CUBA	UN	1,00	60,65		60,65	0,02	99,34
12092	CHAVE FACA TRIPOLAR C/BASE DE ARDOSIA/MARMORE 100A/250V	UN	1,00	58,99		58,99	0,02	99,36
7194	TELHA FIBROCIMENTO ONDULADA 6MM - 2,44 X 1,10M	M2	4,15	14,15		58,68	0,02	99,38
7292	TINTA ESMALTE SINTETICO ALTO BRILHO	L	2,24	26,02		58,28	0,02	99,40
0935	FIO P/ TELEFONE DE COBRE BITOLA 0,6MM ISOLACAO EM PVC, POLIPROPILENO, 2 CONDUTORES	M	80,00	0,65		52,00	0,02	99,42
7528	TOMADA DE EMBUTIR, 2 P + T, UNIVERSAL, DE 10 A / 250 V, COM PLACA	UN	6,00	7,96		47,76	0,02	99,43
11683	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL EM METAL CROMADO 1/2" x 30CM	UN	2,00	22,61		45,22	0,02	99,45
9868	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PREDIAL DN 25MM	M	20,00	2,24		44,80	0,01	99,46
2586	CONDULETE TIPO "T" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 1"	UN	4,00	11,05		44,20	0,01	99,48
2674	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 3/4", SEM LUVA	M	21,00	2,04		42,84	0,01	99,49
0367	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	0,57	74,25		42,48	0,01	99,50
11765	TORNEIRA DE BOIA VAZAO TOTAL 1" C/ BALAO PLASTICO OU METALICO	UN	1,00	41,98		41,98	0,01	99,52
0097	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL DE VEDACAO P/ CAIXA D' AGUA 32MM X 1"	UN	3,00	13,77		41,31	0,01	99,53
1966	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 100MM	UN	3,00	13,11		39,33	0,01	99,55
6019	REGISTRO GAVETA 1" BRUTO LATAO REF 1502-B	UN	1,00	38,93		38,93	0,01	99,56
9836	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 100MM - NBR 5688	M	5,00	7,75		38,75	0,01	99,57
9869	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PREDIAL DN 32MM	M	8,00	4,81		38,48	0,01	99,58
4417	PECA DE MADEIRA DE LEI *2,5 X 7,5* CM (1" X 3"), NÃO APARELHADA, (P/TELHADO)	M	6,00	6,15		36,90	0,01	99,60
9838	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 50MM - NBR 5688	M	7,00	5,04		35,28	0,01	99,61
10490	VIDRO LISO INCOLOR 3MM - SEM COLOCACAO	M2	0,67	52,00		34,68	0,01	99,62
11762	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1153 P/ JARDIM/TANQUE - PADRAO ALTO	UN	1,00	33,26		33,26	0,01	99,63
0042	ACO CA-60 - 7,0MM	KG	8,71	3,79		33,02	0,01	99,64
2574	CONDULETE TIPO "T" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	5,00	6,47		32,35	0,01	99,65
12142	TOMADA SOBREPOR P/ TELEFONE PADRAO TELEBRAS, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN	3,00	10,07		30,21	0,01	99,66
13983	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1159 P/ PIA COZ - PADRAO POPULAR	UN	1,00	28,75		28,75	0,01	99,67
13415	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1193 P/ LAVATORIO - PADRAO POPULAR	UN	1,00	28,00		28,00	0,01	99,68
2565	CONDULETE TIPO "E" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	5,00	5,60		28,00	0,01	99,69
3753	LAMPADA FLUORESCENTE 20W	UN	8,00	3,48		27,84	0,01	99,70
2685	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 1", SEM LUVA	M	9,00	3,09		27,81	0,01	99,71
11891	FIO/CORDAO COBRE ISOLADO PARALELO OU TORCIDO 2 X 2,5MM2, TIPO PLASTIFLEX PIRELLI OU EQUIV	M	15,54	1,75		27,20	0,01	99,72
0099	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL DE VEDACAO P/ CAIXA D' AGUA 50MM X 11/2"	UN	1,00	25,76		25,76	0,01	99,73
0643	BETONEIRA 320L DIESEL 5,5HP S/ CARREGADOR MECANICO	H	18,04	1,34		24,17	0,01	99,73
7524	TOMADA EMBUTIR 3P + T 30A/440V REF 56403 USO INDUSTRIAL SEM PLACA, PIAL OU EQUIV	UN	1,00	23,84		23,84	0,01	99,74
0559	BARRA FERRO RETANGULAR CHATA 2 X 1/4" - (2,53KG/M)	M	2,48	9,61		23,83	0,01	99,75
13416	TORNEIRA CROMADA LONGA 1/2" OU 3/4" REF 1158 P/ PIA COZ - PADRAO POPULAR	UN	1,00	23,19		23,19	0,01	99,76
20010	DISJUNTOR MONOFASICO 20A, 2KA (220V)	UN	2,00	11,55		23,10	0,01	99,77
3515	JOELHO PVC SOLD 90G C/BUCHA DE LATAO 20MM X 1/2"	UN	6,00	3,65		21,90	0,01	99,77
10533	BETONEIRA 580L ELETRICA TRIFASICA 7,5HP C/ CARREGADOR MECANICO	H	9,26	2,30		21,30	0,01	99,78
11717	CAIXA SIFONADA PVC 150 X 150 X 50MM C/ GRELHA REDONDA BRANCA	UN	1,00	21,22		21,22	0,01	99,79
2616	CURVA 90G FERRO GALV ELETROLITICO 1/2" P/ ELETRODUTO	UN	15,00	1,39		20,85	0,01	99,79
12346	FUSIVEL FACA 100A - 250V FIXO	UN	3,00	6,93		20,79	0,01	99,80
9835	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 40MM - NBR 5688	M	7,00	2,93		20,51	0,01	99,81
12365	ISOLADOR TIPO CARRETILHA - MARROM 72 X 72 MM	UN	4,00	5,06		20,24	0,01	99,81
37371	TRANSPORTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	28,06	0,70		19,64	0,01	99,82
6146	SIFAO PLASTICO P/ LAVATORIO/PIA TIPO COPO 1 1/4"	UN	2,00	9,39		18,78	0,01	99,83
12019	CONDULETE PVC TIPO "LL" D = 1" S/TAMPA"	UN	1,00	18,72		18,72	0,01	99,83
6155	VALVULA PLASTICO CROMADO TIPO AMERICANA 3.1/2" X 1.1/2" SEM ADAPTADOR P/ PIA DE COZINHA	UN	2,00	9,30		18,60	0,01	99,84
2673	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 1/2", SEM LUVA	M	12,00	1,50		18,00	0,01	99,85

LISTA DE CONSUMOS DE INSUMOS

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	% Ac.
4419	PEÇA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL 10 X 10 X 3 CM P/ FIXAÇÃO DE ESQUADRIAS OU RODAPE	UN	18,00	0,99	17,82	0,01	99,85
1879	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 3/4"	UN	7,00	2,42	16,94	0,01	99,86
37370	ALIMENTAÇÃO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	28,06	0,60	16,83	0,01	99,86
0252	AUXILIAR DE SERRALHEIRO	H	2,03	8,15	16,54	0,01	99,87
9895	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	2,00	7,96	15,92	0,01	99,87
20247	PREGO DE ACO 15 X 15 C/ CABECA	KG	1,80	8,67	15,61	0,01	99,88
10512	MOTORISTA DE CAMINHAO - PISO MENSAL (ENCARGO SOCIAL MENSALISTA)	MES	0,01	2.191,98	14,85	0,00	99,88
20262	SIFAO FLEXIVEL P/ PIA AMERICANA 1 1/2 X 2"	UN	1,00	14,06	14,06	0,00	99,89
10485	VIBRADOR DE IMERSAO C/ MOTOR ELETRICO 2HP MONOFASICO QUALQUER DIAM C/ MANGOTE	H	19,61	0,71	13,92	0,00	99,89
12893	BOTA COURO SOLADO DE BORRACHA VULCANIZADA	PAR	0,39	33,27	12,88	0,00	99,90
0400	ABRACADEIRA TIPO D 3/4" C/ PARAFUSO"	UN	20,00	0,63	12,60	0,00	99,90
1875	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 1 1/2"	UN	2,00	5,78	11,56	0,00	99,90
12894	CAPA P/ CHUVA	UN	0,39	27,72	10,73	0,00	99,91
35000048	MOTORISTA CEC	H	0,60	17,38	10,38	0,00	99,91
12056	ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL TIPO CONDUITE D = 1 1/2"	M	1,00	9,85	9,85	0,00	99,92
12298	GLOBO ESFERICO DE VIDRO LISO TAMANHO MEDIO	UN	1,34	7,34	9,81	0,00	99,92
1891	LUVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 3/4"	UN	7,00	1,40	9,80	0,00	99,92
35000837	CHASSI DE CAMINHAO TOCO, PBT 11,8 T	UN	0,00	151.000,00	9,29	0,00	99,92
0393	ABRACADEIRA METALICA PARA AMARRAÇÃO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1" E PARAFUSO DE FIXAÇÃO	UN	10,00	0,84	8,40	0,00	99,93
3659	JUNCAO SIMPLES PVC P/ ESG PREDIAL DN 100X50MM	UN	1,00	7,73	7,73	0,00	99,93
2711	CARRO-DE-MAO CACAMBA METALICA E PNEU MACICO	UN	0,08	93,94	7,49	0,00	99,93
1884	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 1"	UN	2,00	3,73	7,46	0,00	99,94
35000053	ACO CA-60 A OU B	TO	0,00	3.567,68	7,26	0,00	99,94
12128	INTERRUPTOR SOBREPOR 1 TECLA SIMPLES, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN	1,33	5,43	7,24	0,00	99,94
3536	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL 32 MM	UN	6,00	1,20	7,20	0,00	99,94
6160	SOLDADOR	H	0,60	11,78	7,07	0,00	99,94
9867	TUBO DE PVC SOLDAVEL, DN = 20 MM (NBR-5648)	M	4,00	1,69	6,76	0,00	99,95
12353	FUSIVEL ROSCA 15A - 250V FIXO	UN	4,00	1,64	6,56	0,00	99,95
2593	CONDULETE TIPO "LR" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	1,00	6,04	6,04	0,00	99,95
35000597	BRITA 2	M3	0,08	73,13	6,04	0,00	99,95
35000596	BRITA 1	M3	0,08	72,66	6,00	0,00	99,96
4378	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ACO ZINC CABECA CHATA FENDA SIMPLES 7 X 65MM	UN	18,00	0,31	5,58	0,00	99,96
11443	DOBRADICA FERRO POLIDO OU GALV 3 X 3" E=2MM PINO SOLTO OU REVERSIVEL SEM ANEIS	UN	1,00	5,53	5,55	0,00	99,96
5318	SOLVENTE DILUENTE A BASE DE AGUARRAS	L	0,56	9,90	5,54	0,00	99,96
1892	LUVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 1"	UN	3,00	1,77	5,31	0,00	99,96
12021	CONDULETE PVC TIPO "LL" D = 3/4" S/TAMPA"	UN	1,00	5,19	5,19	0,00	99,96
7097	TE SANITARIO PVC P/ ESG PREDIAL DN 50 X 50MM	UN	1,00	4,95	4,95	0,00	99,97
7104	TE REDUCAO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25 MM X 20 MM	UN	2,00	2,27	4,54	0,00	99,97
12895	CAPACETE PLASTICO RIGIDO	UN	0,39	11,72	4,54	0,00	99,97
3518	JOELHO PVC SOLD 45G PB P/ ESG PREDIAL DN 50MM	UN	2,00	2,08	4,16	0,00	99,97
V0000010	TERMINAL PARA VENTILAÇÃO	UN	1,00	4,00	4,00	0,00	99,97
9906	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00	3,84	3,84	0,00	99,97
9905	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 20MM	UN	1,00	3,75	3,75	0,00	99,97
3529	JOELHO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25 MM	UN	8,00	0,46	3,68	0,00	99,98
35000233	FORMA METAL. P/BASE PADRAO-1/2"-P 361/-.	UN	0,01	283,33	3,54	0,00	99,98
35000234	FORMA METAL. P/BASE PADRAO-3/4"-P 362/-.	UN	0,01	282,25	3,53	0,00	99,98
12892	LUVA RASPA DE COURO, CANO CURTO	PAR	0,39	8,90	3,45	0,00	99,98
13333	GRUPO DE SOLDAGEM C/ GERADOR A DIESEL 33HP P/ SOLDA ELETRICA, SOBRE 04 RODAS, BAMBOZZI, MOD.TN8, C/MOTOR 4 CILINDROS 600A, **CAIXA**	UN	0,00	68.335,11	3,39	0,00	99,98
3526	JOELHO PVC SOLD 90G PB P/ ESG PREDIAL DN 50MM	UN	2,00	1,62	3,24	0,00	99,98
0108	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 32MM X 1"	UN	2,00	1,36	2,72	0,00	99,98
5085	CADEADO LATAO CROMADO H = 35MM / 5 PINOS / HASTE CROMADA H = 30MM	UN	0,17	15,51	2,61	0,00	99,98
7140	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	1,00	2,56	2,56	0,00	99,98
37372	EXAMES (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	28,06	0,09	2,53	0,00	99,98
6158	VALVULA EM PLASTICO BRANCO 1" SEM UNHO C/ LADRAO P/ LAVATORIO	UN	1,00	2,42	2,42	0,00	99,99
1933	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 40 MM	UN	1,00	2,40	2,40	0,00	99,99
10999	ELETRODO AWS E-6013 (OK 46.00; WI 613) D = 4MM (SOLDA ELETRICA)	KG	0,16	14,98	2,40	0,00	99,99
10532	BETONEIRA DE 320 A 600 LITROS COM CARREGADOR E MOTOR ELETRICO TRIFASICO (LOCAÇÃO)	H	2,84	0,81	2,30	0,00	99,99
12147	TOMADA SOBREPOR 2P UNIVERSAL 10A/250V, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN	0,17	12,29	2,03	0,00	99,99
V0000011	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40 x 1 1/4"	UN	1,00	2,00	2,00	0,00	99,99
10835	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40MM X 1.1/2"	UN	1,00	1,99	1,99	0,00	99,99

LISTA DE CONSUMOS DE INSUMOS

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	% Ac.
2692	DESMOLDANTE PARA FORMA DE MADEIRA	L	0,48	3,96	1,90	0,00	99,99
12296	BOCAL/SOQUETE/RECEPTACULO DE PORCELANA	UN	1,34	1,41	1,89	0,00	99,99
11467	FECHADURA SOBREPOR FERRO PINTADO CHAVE GRANDE	UN	0,17	9,85	1,66	0,00	99,99
4227	ÓLEO LUBRIFICANTE PARA MOTORES DE EQUIPAMENTOS PESADOS (CAMINHÕES, TRATORES, RETROS E ETC...)	L	0,17	9,25	1,61	0,00	99,99
7568	BUCHA NYLON S-10 C/ PARAFUSO ACO ZINC ROSCA SOBERBA CAB CHATA 5,5 X 65MM	UN	4,00	0,40	1,60	0,00	99,99
0065	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 25MM X 3/4"	UN	2,00	0,69	1,38	0,00	99,99
2370	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO, UNIPOLAR, DE 30 A (QUICK-LAG)	UN	0,17	8,20	1,36	0,00	99,99
6138	VEDACAO PVC 100 MM PARA SAIDA VASO SANITARIO	UN	1,00	1,32	1,32	0,00	99,99
2709	ITEM PROCESSO DE DESATIVACAO! ENXADA ESTREITA DE *240 X 230* MM, SEM CABO	UN	0,08	16,00	1,28	0,00	99,99
3516	JOELHO PVC SOLD 45G BB P/ ESG PREDIAL DN 40MM	UN	1,00	1,25	1,25	0,00	99,99
35000842	BASCULA ACO SAE E= 3/16 SISTEMA ARTICUL	UN	0,00	21.000,00	1,24	0,00	100,00
35000121	GASOLINA TIPO A - COMUM	L	0,43	2,84	1,21	0,00	100,00
37373	SEGURO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	28,06	0,04	1,12	0,00	100,00
11056	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ZINCADO CAB CHATA FENDA SIMPLES 3,8 X 30MM (1.1/4")	UN	37,12	0,03	1,11	0,00	100,00
4823	MASSA PLASTICA ADESIVA PARA MARMORE/GRANITO	KG	0,07	14,62	1,01	0,00	100,00
3500	JOELHO PVC SOLD 45G P/ AGUA FRIA PRED 25 MM	UN	1,00	0,97	0,97	0,00	100,00
7139	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00	0,85	0,85	0,00	100,00
5069	PREGO POLIDO COM CABECA 17 X 27	KG	0,11	7,58	0,83	0,00	100,00
4229	GRAXA LUBRIFICANTE	KG	0,06	13,58	0,79	0,00	100,00
5088	PORTA CADEADO ZINCADO OXIDADO PRETO	UN	0,17	4,65	0,78	0,00	100,00
7138	TE DE PVC 90° SOLDAVEL, DE 20 MM (NBR 5688)	UN	1,00	0,74	0,74	0,00	100,00
3542	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL 20 MM	UN	2,00	0,37	0,74	0,00	100,00
1607	CONJUNTO ARRUELAS DE VEDACAO 5/16" P/ TELHA FIBROCIMENTO CJ (UMA ARRUELA METALICA E UMA ARRULA PVC - CONICAS)	CJ	6,21	0,10	0,62	0,00	100,00
35000122	OLEO DIESEL	L	0,23	2,50	0,57	0,00	100,00
21127	FITA ISOLANTE ADESIVA ANTI-CHAMA EM ROLOS 19MM X 5M	UN	0,70	0,81	0,56	0,00	100,00
0010	BALDE PLASTICO CAP 10L	UN	0,08	6,93	0,55	0,00	100,00
0828	BUCHA REDUCAO PVC SOLD CURTA P/ AGUA FRIA PRED 25MM X 20MM	UN	2,00	0,27	0,54	0,00	100,00
0392	ABRACADEIRA TIPO D 1/2" C/ PARAFUSO*	UN	1,00	0,46	0,46	0,00	100,00
35000742	VIBRADOR IMERSAO 5,0 HP, DYNAPAC AZ 47	UN	0,00	1.721,25	0,20	0,00	100,00
35000612	TABUA DE PINUS - 30 X 2,5 CM	M2	0,01	14,22	0,10	0,00	100,00
35000601	PONTALETE - 7 X 7 CM - EM MADEIRA DE LEI	M	0,01	4,46	0,05	0,00	100,00
35000640	PREGO 18 X 30 COM CABECA.	KG	0,01	6,04	0,04	0,00	100,00
35000618	ARAME PRETO RECOZ. PG7-E (0,0016 KG / M)	KG	0,00	6,19	0,03	0,00	100,00
35000611	SARRAFO DE PINUS - 10 X 2,5 CM	M	0,01	1,18	0,01	0,00	100,00
35000084	DESMOLDANTE PARA FORMAS	L	0,00	6,86	0,00	0,00	100,00

DECOMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%
	TOTAL				301.173,66	100,00
	MATERIAIS				183.370,74	60,88
2709	ENXADA ESTREITA DE *240 X 230* MM, SEM CABO	UN	0,08	16,00	1,28	0,00
0393	ABRACADEIRA METALICA PARA AMARRACAO DE ELETRODUTOS, TIPO D, COM 1" E PARAFUSO DE FIXACAO	UN	10,00	0,84	8,40	0,00
0392	ABRACADEIRA TIPO D 1/2" C/ PARAFUSO"	UN	1,00	0,46	0,46	0,00
0400	ABRACADEIRA TIPO D 3/4" C/ PARAFUSO"	UN	20,00	0,63	12,60	0,00
0034	ACO CA-50 3/8" (9,52 MM)	KG	1.188,00	3,68	4.371,84	1,45
0039	ACO CA-60 - 5,0MM	KG	61,23	3,65	223,49	0,07
0042	ACO CA-60 - 7,0MM	KG	8,71	3,79	33,02	0,01
35000053	ACO CA-60 A OU B	TO	0,00	3.567,68	7,26	0,00
0055	ADAPTADOR DE COMPRESSAO EM POLIPROPILENO (PP), PARA TUBO EM PEAD, 20 MM X 1/2" - LIGACAO PREDIAL DE AGUA (NTS 179)	UN	668,00	1,79	1.195,72	0,40
0097	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL DE VEDACAO P/ CAIXA D' AGUA 32MM X 1"	UN	3,00	13,77	41,31	0,01
0099	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL C/ FLANGES E ANEL DE VEDACAO P/ CAIXA D' AGUA 50MM X 11/2"	UN	1,00	25,76	25,76	0,01
0107	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 20MM X 1/2"	UN	670,00	0,61	408,70	0,14
0065	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 25MM X 3/4"	UN	2,00	0,69	1,38	0,00
0108	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 32MM X 1"	UN	2,00	1,36	2,72	0,00
0184	ADUELA/BATENTE DUPLO/CAIXAO/GRADE CAIXA 13 X 3CM P/ PORTA 0,60 A 1,20 X 2,10M MADEIRA CEDRINHO/PINHO/CANELA OU SIMILAR	JG	3,00	31,02	93,06	0,03
37370	ALIMENTACAO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	28,06	0,60	16,83	0,01
20006	ALIZAR / GUARNICAO 5 X 2CM MADEIRA CEDRO/IMBUIA/JEQUITIBA OU SIMILAR	M	30,00	3,44	103,20	0,03
35000618	ARAME PRETO RECOZ. PG7-E (0,0016 KG / M)	KG	0,00	6,19	0,03	0,00
0337	ARAME PRETO RECOZIDO, PARA ARMACAO DE FERRAGEM, N. 18, D = 1,25 MM (0,01 KGM)	KG	32,56	6,35	206,75	0,07
35000592	AREIA	M3	48,02	66,68	3.201,90	1,06
0366	AREIA FINA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	2,11	72,34	152,86	0,05
0367	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	0,57	74,25	42,48	0,01
0370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	34,78	70,92	2.466,45	0,82
1381	ARGAMASSA OU CIMENTO COLANTE EM PO PARA FIXACAO DE PECAS CERAMICAS	KG	670,50	0,49	328,55	0,11
25003583	ARRUELA VEDACAO VIROLA 1/2"	UN	1.336,00	0,11	146,96	0,05
0010	BALDE PLASTICO CAP 10L	UN	0,08	6,93	0,55	0,00
0541	BANCA MARMORE SINTETICO 120 X 60CM C/ CUBA	UN	1,00	60,65	60,65	0,02
0559	BARRA FERRO RETANGULAR CHATA 2 X 1/4" - (2,53KG/M)	M	2,48	9,61	23,83	0,01
0581	BASCULANTE ALUMINIO 80 X 60CM - SERIE 25	M2	9,00	291,28	2.621,52	0,87
7271	BLOCO CERÂMICO VEDAÇÃO 8 FUIROS - 9 X 19 X 19 CM	UN	4.612,00	0,45	2.075,40	0,69
12296	BOCAL/SOQUETE/RECEPTACULO DE PORCELANA	UN	1,34	1,41	1,88	0,00
12893	BOTA COURO SOLADO DE BORRACHA VULCANIZADA	PAR	0,39	33,27	12,88	0,00
35000596	BRITA 1	M3	0,08	72,66	6,00	0,00
35000597	BRITA 2	M3	0,08	73,13	6,04	0,00
7568	BUCHA NYLON S-10 C/ PARAFUSO ACO ZINC ROSCA SOBERBA CAB CHATA 5,5 X 65MM	UN	4,00	0,40	1,60	0,00
0828	BUCHA REDUCAO PVC SOLD CURTA P/ AGUA FRIA PRED 25MM X 20MM	UN	2,00	0,27	0,54	0,00
0979	CABO DE COBRE FLEXÍVEL DE 16 MM2, COM ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750 V	M	20,00	4,72	94,40	0,03
0984	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 2,5MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV	M	130,00	0,90	117,00	0,04
1003	CABO DE COBRE ISOLAMENTO ANTI-CHAMA 450/750V 4MM2, TP PIRASTIC PIRELLI OU EQUIV	M	60,00	1,28	76,80	0,03
5085	CADEADO LATAO CROMADO H = 35MM / 5 PINOS / HASTE CROMADA H = 30MM	UN	0,17	15,51	2,61	0,00
11868	CAIXA D'AGUA FIBRA DE VIDRO 1000L	UN	1,00	263,88	263,88	0,09
V0000112	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA HIDRÔMETRO EM POLICARBONATO COM PROTEÇÃO ULTRAVIOLETA	UN	650,00	22,75	14.787,50	4,91
11717	CAIXA SIFONADA PVC 150 X 150 X 50MM C/ GRELHA REDONDA BRANCA	UN	1,00	21,22	21,22	0,01
1106	CAL HIDRATADA, DE 1A. QUALIDADE, PARA ARGAMASSA	KG	1.226,58	0,50	613,29	0,20
10952	CANTONEIRA ACO ABAS IGUAIS (QUALQUER BITOLA) E = 1/8"	KG	22,79	2,68	61,07	0,02
12894	CAPA P/ CHUVA	UN	0,39	27,72	10,73	0,00
12895	CAPACETE PLASTICO RIGIDO	UN	0,39	11,72	4,54	0,00
2711	CARRO-DE-MAO CACAMBA METALICA E PNEU MACICO	UN	0,08	93,94	7,49	0,00

DECOMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%
1287	CERAMICA ESMALTADA PARA PISO , PEI IV, COR LISA, DE 1A. QUALIDADE, DE *20 X 20* CM	M2	55,65	17,40	968,31	0,32
1346	CHAPA MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA 2,2 X 1,1M X 10MM P/ FORMA CONCRETO	M2	11,19	15,16	169,70	0,06
1357	CHAPA MADEIRA COMPENSADA RESINADA 2,2 X 1,1M (12MM) P/ FORMA CONCRETO	UN	19,96	30,44	607,58	0,20
12092	CHAVE FACA TRIPOLAR C/BASE DE ARDOSIA/MARMORE 100A/250V	UN	1,00	58,99	58,99	0,02
1380	CIMENTO BRANCO	KG	37,41	2,58	96,51	0,03
1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II- 32	KG	13.898,15	0,44	6.115,19	2,03
35000591	CIMENTO PORTLAND CP II 32	SC	293,09	19,71	5.776,86	1,92
12019	CONDULETE PVC TIPO "LL" D = 1" S/TAMPA"	UN	1,00	18,72	18,72	0,01
12021	CONDULETE PVC TIPO "LL" D = 3/4" S/TAMPA"	UN	1,00	5,19	5,19	0,00
2565	CONDULETE TIPO "E" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	5,00	5,60	28,00	0,01
2593	CONDULETE TIPO "LR" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	1,00	6,04	6,04	0,00
2586	CONDULETE TIPO "T" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 1"	UN	4,00	11,05	44,20	0,01
2574	CONDULETE TIPO "T" EM LIGA ALUMINIO P/ ELETRODUTO ROSCADO 3/4"	UN	5,00	6,47	32,35	0,01
1607	CONJUNTO ARRUELAS DE VEDACAO 5/16" P/ TELHA FIBROCIMENTO (UMA ARRUELA METALICA E UMA ARRULA PVC - CONICAS)	CJ	6,21	0,10	0,62	0,00
25001594	COTOVELO 90º FG KTL ADAP.P/PEAD DN1/2X20	UN	668,00	18,13	12.110,84	4,02
1649	CRUZETA FERRO GALV ROSCA REF 1 1/2"	UN	21,00	31,76	666,96	0,22
2616	CURVA 90G FERRO GALV ELETROLITICO 1/2" P/ ELETRODUTO	UN	15,00	1,39	20,85	0,01
1933	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 40 MM	UN	1,00	2,40	2,40	0,00
1966	CURVA PVC 90G CURTA PVC P/ ESG PREDIAL DN 100MM	UN	3,00	13,11	39,33	0,01
1875	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 1 1/2"	UN	2,00	5,78	11,56	0,00
1884	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 1"	UN	2,00	3,73	7,46	0,00
1879	CURVA PVC 90G P/ ELETRODUTO ROSCAVEL 3/4"	UN	7,00	2,42	16,94	0,01
2692	DESMOLDANTE PARA FORMA DE MADEIRA	L	0,48	3,96	1,90	0,00
35000084	DESMOLDANTE PARA FORMAS	L	0,00	6,86	0,00	0,00
20010	DISJUNTOR MONOFASICO 20A, 2KA (220V)	UN	2,00	11,55	23,10	0,01
V0000115	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR 25A	UN	2,00	47,90	95,80	0,03
2370	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO, UNIPOLAR, DE 30 A (QUICK-LAG)	UN	0,17	8,20	1,36	0,00
11443	DOBRADICA FERRO POLIDO OU GALV 3 X 3" E=2MM PINO SOLTO OU REVERSIVEL SEM ANEIS	UN	1,00	5,53	5,55	0,00
2427	DOBRADICA LATAO CROMADO 3 X 3" SEM ANEIS	UN	9,00	15,73	141,57	0,05
10999	ELETRODO AWS E-6013 (OK 46.00; WI 613) D = 4MM (SOLDA ELETRICA)	KG	0,16	14,98	2,40	0,00
2673	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 1/2?, SEM LUVA	M	12,00	1,50	18,00	0,01
2685	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 1?, SEM LUVA	M	9,00	3,09	27,81	0,01
2674	ELETRODUTO DE PVC ROSCÁVEL DE 3/4?, SEM LUVA	M	21,00	2,04	42,84	0,01
12056	ELETRODUTO METALICO FLEXIVEL TIPO CONDUITE D = 1 1/2"	M	1,00	9,85	9,85	0,00
11683	ENGATE OU RABICHO FLEXIVEL EM METAL CROMADO 1/2" x 30CM	UN	2,00	22,61	45,22	0,01
21142	ESTRIBO C/ PARAFUSO EM CHAPA DE FERRO FUNDIDO DE 2" X 3/16" X 35CM SECAO "U" PARA MADEIRAMENTO DE TELHADO	UN	8,10	12,96	104,98	0,04
37372	EXAMES (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	28,06	0,09	2,52	0,00
11467	FECHADURA SOBREPOR FERRO PINTADO CHAVE GRANDE	UN	0,17	9,85	1,66	0,00
0935	FIO P/ TELEFONE DE COBRE BITOLA 0,6MM ISOLACAO EM PVC, POLIPROPILENO, 2 CONDUTORES	M	80,00	0,65	52,00	0,02
11891	FIO/CORDAO COBRE ISOLADO PARALELO OU TORCIDO 2 X 2,5MM2, TIPO PLASTIFLEX PIRELLI OU EQUIV	M	15,54	1,75	27,20	0,01
21127	FITA ISOLANTE ADESIVA ANTI-CHAMA EM ROLOS 19MM X 5M	UN	0,70	0,81	0,56	0,00
3146	FITA VEDA ROSCA EM ROLOS 18MMX10M	UN	31,52	1,97	62,09	0,02
35000233	FORMA METAL. P/BASE PADRAO-1/2"-P 361/-.	UN	0,01	283,33	3,54	0,00
35000234	FORMA METAL. P/BASE PADRAO-3/4"-P 362/-.	UN	0,01	282,25	3,53	0,00
6086	FUNDO SINTETICO NIVELADOR BRANCO FOSCO PARA MADEIRA	GL	0,78	98,84	77,49	0,03
12346	FUSIVEL FACA 100A - 250V FIXO	UN	3,00	6,93	20,79	0,01
12353	FUSIVEL ROSCA 15A - 250V FIXO	UN	4,00	1,64	6,56	0,00
35000121	GASOLINA TIPO A - COMUM	L	0,43	2,84	1,21	0,00
12298	GLOBO ESFERICO DE VIDRO LISO TAMANHO MEDIO	UN	1,34	7,34	9,81	0,00
4229	GRAXA LUBRIFICANTE	KG	0,06	13,58	0,79	0,00
12769	HIDROMETRO 1,5 M3/H	UN	668,00	82,43	55.063,24	18,28
12128	INTERRUPTOR SOBREPOR 1 TECLA SIMPLES, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN	1,33	5,43	7,24	0,00
3406	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO PINO, DE 15 KV	UN	4,00	15,77	63,08	0,02
12365	ISOLADOR TIPO CARRETILHA - MARROM 72 X 72 MM	UN	4,00	5,06	20,24	0,01

DECOMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%
0601	JANELA ALUMINIO MAXIM AR, SERIE 25, 90 X 110CM (INCLUSO GUARNIÇÃO E VIDRO FANTASIA)	M2	2,20	286,91	631,20	0,21
3455	JOELHO FERRO GALV 90G ROSCA 1/2"	UN	2.004,00	3,03	6.072,12	2,02
V0000011	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40 x 1 1/4"	UN	1,00	2,00	2,00	0,00
10835	JOELHO PVC C/ BOLSA E ANEL P/ ESG PREDIAL 90G DN 40MM X 1.1/2"	UN	1,00	1,99	1,99	0,00
3516	JOELHO PVC SOLD 45G BB P/ ESG PREDIAL DN 40MM	UN	1,00	1,25	1,25	0,00
3500	JOELHO PVC SOLD 45G P/ AGUA FRIA PRED 25 MM	UN	1,00	0,97	0,97	0,00
3518	JOELHO PVC SOLD 45G PB P/ ESG PREDIAL DN 50MM	UN	2,00	2,08	4,16	0,00
3515	JOELHO PVC SOLD 90G C/BUCHA DE LATAO 20MM X 1/2"	UN	6,00	3,65	21,90	0,01
3529	JOELHO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25 MM	UN	8,00	0,46	3,68	0,00
3542	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL 20 MM	UN	2,00	0,37	0,74	0,00
3536	JOELHO PVC SOLD 90G P/AGUA FRIA PREDIAL 32 MM	UN	6,00	1,20	7,20	0,00
3526	JOELHO PVC SOLD 90G PB P/ ESG PREDIAL DN 50MM	UN	2,00	1,62	3,24	0,00
3659	JUNCAO SIMPLES PVC P/ ESG PREDIAL DN 100X50MM	UN	1,00	7,73	7,73	0,00
3736	LAJE PRE-MOLDADA (LAJOTAS + VIGOTAS) PARA FORRO CONVENCIONAL, SOBRECARGA DE 100 KG/M2, VAO ATE 4,00 M (SEM COLOCACAO)	M2	65,00	28,72	1.866,80	0,62
3743	LAJE PRE-MOLDADA DE PISO CONVENCIONAL SOBRECARGA 200KG/M2 VAO ATE 3,50M	M2	65,00	30,77	2.000,05	0,66
3753	LAMPADA FLUORESCENTE 20W	UN	8,00	3,48	27,84	0,01
10425	LAVATORIO LOUCA BRANCA SUSPENSO 29,5 X 39,0CM OU EQUIV-PADRAO POPULAR	UN	1,00	66,07	66,07	0,02
3767	LIXA P/ PAREDE OU MADEIRA	UN	213,60	0,87	185,83	0,06
3803	LUMINARIA PLAFONIER SOBREPOR ARO/BASE METALICA C/ GLOBO ESFERICO VIDRO LEITOSO BOCA 10CM DIAM 20CM P/ 1 LAMP INCAND, INCL SOQUETE PORCELANA	UN	8,00	15,92	127,36	0,04
1892	LUVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 1"	UN	3,00	1,77	5,31	0,00
1891	LUVA PVC ROSCAVEL P/ ELETRODUTO 3/4"	UN	7,00	1,40	9,80	0,00
3859	LUVA PVC SOLDAVEL / ROSCA P/AGUA FRIA PREDIAL 20MM X 1/2"	UN	668,00	0,80	534,40	0,18
12892	LUVA RASPA DE COURO, CANO CURTO	PAR	0,39	8,90	3,45	0,00
4004	MADEIRA 2A QUALIDADE SERRADA NAO APARELHADA	M3	0,30	1.500,00	451,20	0,15
4056	MASSA ACRILICA P/ PAREDES INTERIOR/EXTERIOR	GL	49,20	40,06	1.970,95	0,65
4823	MASSA PLASTICA ADESIVA PARA MARMORE/GRANITO	KG	0,07	14,62	1,01	0,00
35000122	OLEO DIESEL	L	0,23	2,50	0,56	0,00
4221	OLEO DIESEL COMBUSTIVEL COMUM	L	236,60	2,80	662,48	0,22
4227	ÓLEO LUBRIFICANTE PARA MOTORES DE EQUIPAMENTOS PESADOS (CAMINHÕES, TRATORES, RETROS E ETC...)	L	0,17	9,25	1,61	0,00
4378	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ACO ZINC CABECA CHATA FENDA SIMPLES 7 X 65MM	UN	18,00	0,31	5,58	0,00
11056	PARAFUSO ROSCA SOBERBA ZINCADO CAB CHATA FENDA SIMPLES 3,8 X 30MM (1.1/4")	UN	37,12	0,03	1,11	0,00
4417	PECA DE MADEIRA DE LEI *2,5 X 7,5* CM (1" X 3"), NÃO APARELHADA, (P/TELHADO)	M	6,00	6,15	36,90	0,01
4481	PECA DE MADEIRA DE LEI *7,5 X 15* CM (3" X 6"), NÃO APARELHADA, (P/TELHADO, ESTRUTURAS PERMANENTES)	M	6,00	25,29	151,74	0,05
4463	PECA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL *4 X 30* CM NAO APARELHADA	M3	2,03	2.119,99	4.292,98	1,43
4431	PECA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL *8 X 8* CM NAO APARELHADA	M	41,40	13,59	562,63	0,19
4419	PECA DE MADEIRA DE LEI NATIVA/REGIONAL 10 X 10 X 3 CM P/ FIXACAO DE ESQUADRIAS OU RODAPE	UN	18,00	0,99	17,82	0,01
20209	PECA DE MADEIRA LEI APARELHADA 3 X 3" (7,5 X 7,5CM)	M	6,00	15,93	95,58	0,03
20210	PECA DE MADEIRA LEI APARELHADA 3 X 4.1/2" (7,5 X 11,5)	M	11,00	24,42	268,62	0,09
20211	PECA DE MADEIRA LEI APARELHADA 3 X 6" (7,5 X 15CM)	M	14,00	31,88	446,32	0,15
4491	PECA DE MADEIRA NATIVA / REGIONAL 7,5 X 7,5CM (3X3) NAO APARELHADA (P/FORMA)	M	207,00	6,24	1.291,68	0,43
4448	PECA DE MADEIRA NATIVA/REGIONAL 7,5 X 12,50 CM (3X5") NAO APARELHADA (P/FORMA)	M	20,30	11,39	231,22	0,08
4506	PECA DE MADEIRANATIVA/REGIONAL 2,5 X 10CM (1X4") NAO APARELHADA (SARRAFO P/FORMA)	M	75,90	3,87	293,73	0,10
4721	PEDRA BRITADA N. 1 - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	10,97	54,80	601,30	0,20
4718	PEDRA BRITADA N. 2 - POSTO PEDREIRA / FORNECEDOR (SEM FRETE)	M3	7,22	54,80	395,63	0,13
4813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *Nº 22*, PINTADA, DE *2,0 X 1,0* M, SEM COLOCACAO	M2	6,00	185,00	1.110,00	0,37
35000601	PONTALETE - 7 X 7 CM - EM MADEIRA DE LEI	M	0,01	4,46	0,05	0,00
25003588	PORCA 3/4" VIROLA 1/2" LIGA DE COBRE	UN	1.336,00	1,40	1.870,40	0,62
4914	PORTA ALUMINIO ABRIR, PERFIL SERIE 25, CHAPA CORRUGADA C/ GUARNICAO 87 X 210CM	M2	1,70	392,19	666,72	0,22

DECOMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO

000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	
5088	PORTA CADEADO ZINCADO OXIDADO PRETO	UN	0,17	4,65	0,78	0,00	
4922	PORTA DE CORRER EM ALUMINIO (LINHA 25), COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO E GUARNICAO, DE 1,80 X 2,10 M	M2	5,00	306,87	1.534,35	0,51	
10555	PORTA MADEIRA COMPENSADA LISA PARA PINTURA 80 X 210 X 3,5CM	UN	3,33	65,19	217,31	0,07	
35000640	PREGO 18 X 30 COM CABECA.	KG	0,01	6,04	0,04	0,00	
20247	PREGO DE ACO 15 X 15 C/ CABECA	KG	1,80	8,67	15,61	0,00	
5065	PREGO POLIDO COM CABECA 10 X 10	KG	94,00	12,79	1.202,26	0,40	
5068	PREGO POLIDO COM CABECA 17 X 21	KG	22,40	8,05	180,32	0,06	
5069	PREGO POLIDO COM CABECA 17 X 27	KG	0,11	7,58	0,83	0,00	
5061	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 27	KG	13,62	8,20	111,68	0,04	
5075	PREGO POLIDO COM CABECA 18 X 30	KG	10,96	7,63	83,62	0,03	
V0000114	PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO	UN	1,00	1.490,00	1.490,00	0,49	
V0000113	PROJETO TELEFONIA/ANTENA DE TV	UN	1,00	1.490,00	1.490,00	0,49	
25003261	REGISTRO ESF.LATAO MF BORB.PN10 DN1/2"	UN	668,00	5,73	3.827,64	1,27	
6019	REGISTRO GAVETA 1" BRUTO LATAO REF 1502-B	UN	1,00	38,93	38,93	0,01	
6017	REGISTRO GAVETA 1.1/4" BRUTO LATAO REF 1502-B	UN	2,00	53,06	106,12	0,04	
0536	REVESTIMENTO CERAMICO PARA PAREDES, ESMALTADO, LISO, BRILHANTE, PEI = 0, DE *20 X 20* CM, DE 1A. QUALIDADE	M2	100,80	23,90	2.409,12	0,80	
35000611	SARRAFO DE PINUS - 10 X 2,5 CM	M	0,01	1,18	0,01	0,00	
37373	SEGURO (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	28,06	0,04	1,12	0,00	
20262	SIFAO FLEXIVEL P/ PIA AMERICANA 1 1/2 X 2"	UN	1,00	14,06	14,06	0,00	
6146	SIFAO PLASTICO P/ LAVATORIO/PIA TIPO COPO 1 1/4"	UN	2,00	9,39	18,78	0,01	
5318	SOLVENTE DILUENTE A BASE DE AGUARRAS	L	0,56	9,90	5,54	0,00	
35000612	TABUA DE PINUS - 30 X 2,5 CM	M2	0,01	14,22	0,10	0,00	
6189	TABUA MADEIRA 2A QUALIDADE 2,5 X 30,0CM (1 X 12") NAO APARELHADA	M	108,99	10,02	1.092,10	0,36	
10567	TABUA MADEIRA 3A QUALIDADE 2,5 X 23,0CM (1 X 9") NAO APARELHADA	M	74,54	6,80	506,90	0,17	
7138	TE DE PVC 90° SOLDAVEL, DE 20 MM (NBR 5688)	UN	1,00	0,74	0,74	0,00	
6297	TE FERRO GALVANIZADO 90G 1.1/2"	UN	39,00	17,93	699,27	0,23	
7139	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00	0,85	0,85	0,00	
7140	TE PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	1,00	2,56	2,56	0,00	
7104	TE REDUCAO PVC SOLD 90G P/ AGUA FRIA PREDIAL 25 MM X 20 MM	UN	2,00	2,27	4,54	0,00	
7097	TE SANITARIO PVC P/ ESG PREDIAL DN 50 X 50MM	UN	1,00	4,95	4,95	0,00	
7176	TELHA CERAMICA TIPO COLONIAL COMP = 46,0 A 50,0CM - 25 A 27 UN/M2	UN	2.268,00	0,81	1.837,08	0,61	
7194	TELHA FIBROCIMENTO ONDULADA 6MM - 2,44 X 1,10M	M2	4,15	14,15	58,68	0,02	
V0000010	TERMINAL PARA VENTILAÇÃO	UN	1,00	4,00	4,00	0,00	
7258	TIJOLO CERAMICO MACICO 5 X 10 X 20CM	UN	1.184,00	0,29	343,36	0,11	
7292	TINTA ESMALTE SINTETICO ALTO BRILHO	L	2,24	26,02	58,28	0,02	
7356	TINTA LATEX ACRILICA	L	57,80	13,84	799,95	0,27	
7528	TOMADA DE EMBUTIR, 2 P + T, UNIVERSAL, DE 10 A / 250 V, COM PLACA	UN	6,00	7,96	47,76	0,02	
7524	TOMADA EMBUTIR 3P + T 30A/440V REF 56403 USO INDUSTRIAL SEM PLACA, PIAL OU EQUIV	UN	1,00	23,84	23,84	0,01	
12147	TOMADA SOBREPOR 2P UNIVERSAL 10A/250V, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN	0,17	12,29	2,03	0,00	
12142	TOMADA SOBREPOR P/ TELEFONE PADRAO TELEBRAS, TIPO SILENTOQUE PIAL OU EQUIV	UN	3,00	10,07	30,21	0,01	
11762	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1153 P/ JARDIM/TANQUE - PADRAO ALTO	UN	1,00	33,26	33,26	0,01	
13983	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1159 P/ PIA COZ - PADRAO POPULAR	UN	1,00	28,75	28,75	0,01	
13415	TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" REF 1193 P/ LAVATORIO - PADRAO POPULAR	UN	1,00	28,00	28,00	0,01	
13416	TORNEIRA CROMADA LONGA 1/2" OU 3/4" REF 1158 P/ PIA COZ - PADRAO POPULAR	UN	1,00	23,19	23,19	0,01	
11765	TORNEIRA DE BOIA VAZAO TOTAL 1" C/ BALAO PLASTICO OU METALICO	UN	1,00	41,98	41,98	0,01	
37371	TRANSPORTE (ENCARGOS COMPLEMENTARES) *COLETADO CAIXA*	H	28,06	0,70	19,64	0,01	
25003593	TUBETE DA VIROLA 1/2" LIGA COBRE	UN	1.336,00	1,40	1.870,40	0,62	
7697	TUBO ACO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 1.1/2" (40MM) E=3,25MM - 3,61KG/M	M	105,00	25,81	2.710,05	0,90	
7691	TUBO ACO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 1/2" (15MM) E = 2,65MM - 1,22KG/M	M	1.326,00	8,75	11.602,50	3,85	
7701	TUBO ACO GALV C/ COSTURA DIN 2440/NBR 5580 CLASSE MEDIA DN 2.1/2" (65MM) E=3,65MM - 6,51KG/M	M	2,00	47,71	95,42	0,03	
9813	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PARA LIGACAO DE AGUA PREDIAL, PE-80 (NBR 8417), DE = 20 MM X 2,3 MM DE PAREDE	M	1.670,00	2,55	4.258,50	1,41	

DECOMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO
000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%
9867	TUBO DE PVC SOLDAVEL, DN = 20 MM (NBR-5648)	M	4,00	1,69	6,76	0,00
9836	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 100MM - NBR M 5688	M	5,00	7,75	38,75	0,01
9838	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 50MM - NBR M 5688	M	7,00	5,04	35,28	0,01
9835	TUBO PVC SERIE NORMAL - ESGOTO PREDIAL DN 40MM - NBR M 5688	M	7,00	2,93	20,51	0,01
9868	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PREDIAL DN 25MM	M	20,00	2,24	44,80	0,01
9869	TUBO PVC SOLDAVEL EB-892 P/AGUA FRIA PREDIAL DN 32MM	M	8,00	4,81	38,48	0,01
9905	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 20MM	UN	1,00	3,75	3,75	0,00
9906	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 25MM	UN	1,00	3,84	3,84	0,00
9895	UNIAO PVC SOLD P/AGUA FRIA PREDIAL 32MM	UN	2,00	7,96	15,92	0,00
6158	VALVULA EM PLASTICO BRANCO 1" SEM UNHO C/ LADRAO P/ LAVATORIO	UN	1,00	2,42	2,42	0,00
6155	VALVULA PLASTICO CROMADO TIPO AMERICANA 3.1/2" X 1.1/2" SEM ADAPTADOR P/ PIA DE COZINHA	UN	2,00	9,30	18,60	0,01
30377	VASO SANITARIO EM LOUCA BRANCA PARA PORTADORES DE NECESSIDADES ESPECIAIS.	UN	1,00	402,75	402,75	0,13
6138	VEDACAO PVC 100 MM PARA SAIDA VASO SANITARIO	UN	1,00	1,32	1,32	0,00
10490	VIDRO LISO INCOLOR 3MM - SEM COLOCACAO	M2	0,67	52,00	34,68	0,01
MÃO-DE-OBRA					116.680,25	38,74
6114	AJUDANTE DE ARMADOR	H	108,00	8,61	929,88	0,31
6117	AJUDANTE DE CARPINTEIRO	H	197,85	8,61	1.703,51	0,57
6127	AJUDANTE DE PEDREIRO	H	112,20	8,35	936,87	0,31
0378	ARMADOR	H	108,55	11,47	1.245,12	0,41
0247	AUXILIAR DE ELETRICISTA	H	40,00	8,65	346,00	0,12
0246	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	40,00	8,61	344,40	0,11
0252	AUXILIAR DE SERRALHEIRO	H	2,03	8,15	16,54	0,01
4760	AZULEJISTA OU LADRILHISTA	H	50,46	10,44	526,80	0,17
1214	CARPINTEIRO DE ESQUADRIA	H	190,01	11,30	2.147,11	0,71
1213	CARPINTEIRO DE FORMAS	H	340,93	11,47	3.910,41	1,30
V0000004	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA	UN	5.000,00	0,56	2.800,00	0,93
2436	ELETRICISTA	H	72,70	11,47	833,87	0,28
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	308,41	11,47	3.537,46	1,18
4083	ENCARREGADO GERAL	H	480,00	21,79	10.459,20	3,47
2707	ENGENHEIRO DE OBRA PLENO	H	96,00	73,09	7.016,64	2,33
35000048	MOTORISTA CEC	H	0,60	17,38	10,38	0,00
4093	MOTORISTA DE CAMINHAO	H	7,95	12,42	98,74	0,03
10512	MOTORISTA DE CAMINHAO - PISO MENSAL (ENCARGO SOCIAL MENSALISTA)	MES	0,01	2.191,98	14,85	0,00
35000041	OFICIAL CEC	H	4,34	16,87	73,22	0,02
35001187	OFICIAL MAN/VEG RMBH/BETIM CEC	H	985,80	16,87	16.630,45	5,52
4230	OPERADOR DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	H	10,38	12,77	132,57	0,04
4750	PEDREIRO	H	961,09	11,47	11.023,69	3,66
4783	PINTOR	H	193,70	11,15	2.159,76	0,72
V0000002	PROJETO ELÉTRICO	UN	1,00	1.490,00	1.490,00	0,49
V0000001	PROJETO ESTRUTURAL	UN	2,00	1.490,00	2.980,00	0,99
6110	SERRALHEIRO	H	50,44	10,84	546,77	0,18
6111	SERVENTE	H	4.487,23	7,68	34.461,90	11,44
35000044	SERVENTE CEC	H	458,22	11,76	5.388,66	1,79
35001185	SERVENTE MAN/VEG RMBH/BETIM	H	400,80	11,76	4.713,41	1,56
6160	SOLDADOR	H	0,60	11,78	7,07	0,00
12869	TELHADISTA	H	19,63	9,93	194,97	0,07
MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS					1.122,67	0,37
35000842	BASCULA ACO SAE E= 3/16 SISTEMA ARTICUL	UN	0,00	21.000,00	1,24	0,00
0643	BETONEIRA 320L DIESEL 5,5HP S/ CARREGADOR MECANICO	H	18,04	1,34	24,17	0,01
10533	BETONEIRA 580L ELETRICA TRIFASICA 7,5HP C/ CARREGADOR MECANICO	H	9,26	2,30	21,30	0,01
10532	BETONEIRA DE 320 A 600 LITROS COM CARREGADOR E MOTOR ELETRICO TRIFASICO (LOCACAO)	H	2,84	0,81	2,30	0,00
10619	CAMINHAO BASCULANTE 4,0M3 TOCO FORD F-12000 S270 MOTOR CUMMINS 162CV PBT=11800KG - CARGA UTIL MAX C/ EQUIP=7640KG - DIST ENTRE EIXOS 4470MM - INCL CACAMBA	UN	0,00	156.359,66	282,21	0,09
1155	CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3 TOCO FORD F-14000 S550 MOTOR CUMMINS 208CV PBT=14100KG - DIST ENTRE EIXOS 4928MM - CARGA UTIL MAX C/EQUIP=9326KG - INCL CACAMBA	UN	0,00	201.229,03	64,42	0,02
35000837	CHASSI DE CAMINHAO TOCO, PBT 11,8 T	UN	0,00	151.000,00	9,29	0,00
13333	GRUPO DE SOLDAGEM C/ GERADOR A DIESEL 33HP P/ SOLDA ELETRICA, SOBRE 04 RODAS, BAMBOZZI, MOD.TN8, C/MOTOR 4 CILINDROS 600A, **CAIXA**	UN	0,00	68.335,11	3,39	0,00

DECOMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO**000034 - RIO DOCE-SEDE-FEV2015 - BASE DE DADOS: SIDM0215 - SINAPI - Região de Belo Horizonte - MG - DESONERAD**

Código	Denominação	Un	Quantidade	Unitário \$	Total \$	%	
7624	TRATOR DE ESTEIRAS, POTENCIA DE 153 HP, PESO OPERACIONAL DE 15 T, COM RODA MOTRIZ ELEVADA	UN	0,00	585.000,00	61,45	0,02	
1160	VEICULO COMERCIAL LEVE (PICK-UP) COM CAPACIDADE DE CARGA DE 700 KG, MOTOR FLEX (LOCACAO)	H	83,50	7,65	638,77	0,21	
10485	VIBRADOR DE IMERSAO C/ MOTOR ELETRICO 2HP MONOFASICO QUALQUER DIAM C/ MANGOTE	H	19,61	0,71	13,93	0,00	
35000742	VIBRADOR IMERSAO 5,0 HP, DYNAPAC AZ 47	UN	0,00	1.721,25	0,20	0,00	

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DOCE

LOCALIDADE - SEDE

RIO DOCE - MG

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PADRONIZAÇÃO DE LIGAÇÕES PREDIAIS

Volume II - Desenhos

EDIÇÃO 05

OUTUBRO/2015