



Projeto de Restauração da Praça Dom Eduardo

Memorial Descritivo

Responsável Técnico:

Honório Nicholls Pereira
Arquiteto e Urbanista
CAU A26.207-2

Coromandel
Maio de 2024

EDITORIAL

PREFEITURA MUNICIPAL DE COROMANDEL

Fernando Breno Valadares Vieira

Prefeito Municipal de Coromandel

Franciene Raquel Pereira Paiva

Gestora Municipal de Educação, Cultura e Turismo

Hélia Francinet Calixto Cortes

Diretora de Cultura

SANETEC Saneamento e Serviços Técnicos de Engenharia Ltda.

Honório Nicholls Pereira

Arquiteto e Urbanista

CAU A26.207-2

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
INTRODUÇÃO	5
FICHA TÉCNICA	6
LOCALIZAÇÃO	6
1. PROJETO ARQUITETÔNICO	7
1.1 MEMORIAL DESCRITIVO	7
2. PROJETO PAISAGÍSTICO	12
2.1. MEMORIAL DESCRITIVO	12
2.2. ESPÉCIES VEGETAIS	13
3. PROJETOS ELÉTRICO E LUMINOTÉCNICO	19
3.1. OBJETIVO	19
3.2. NORMAS ATENDIDAS	19
3.3. MEMORIAL DESCRITIVO	19
4. PROJETO HIDROSSANITÁRIO E DRENAGEM PLUVIAL	24
4.1. OBJETIVO	24
4.2. NORMAS ATENDIDAS	24
4.3. MEMORIAL DESCRITIVO	24

APRESENTAÇÃO

Este Caderno de Estudos é parte integrante do **Projeto de Restauração da Praça Dom Eduardo** em Coromandel, Estado de Minas Gerais, e tem por finalidade apresentar a proposta de restauração de seus elementos físicos e construtivos com vistas à revitalização do espaço público para uso cultural e de lazer. O trabalho foi elaborado pela SANETEC Saneamento e Serviços Técnicos de Engenharia Ltda., sob responsabilidade técnica do Arquiteto e Urbanista Honório Nicholls Pereira (CAU A26.207-2) para a Prefeitura Municipal de Coromandel,, entre os meses de julho e setembro de 2022.

INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Coromandel apresenta o **Projeto de Restauração da Praça Dom Eduardo**, propondo a restauração e revitalização do espaço público para seu tradicional uso cultural e de lazer.

A **Praça Dom Eduardo** é o mais significativo e antigo espaço público da cidade de Coromandel, tendo sido tombada para fins de preservação através do Decreto 3.013/2007, recebendo a Inscrição n.º 3 do Livro de Tombo municipal. Ao centro da praça encontra-se a Igreja Matriz de Santana, cuja ereção remonta ao primeiro quartel do séc. XIX, tendo sido reformada no início do séc. XX, quando ganhou sua atual configuração espacial. A **Praça Dom Eduardo** encontra-se atualmente em péssimo estado de conservação, carecendo de intervenção em todos os seus aspectos físicos e construtivos. A proposta de restauração contribuirá para a preservação e valorização não somente da praça, mas também da memória histórica de Coromandel.

O **Projeto de Restauração da Praça Dom Eduardo** compreende o conjunto de elementos necessários e suficientes para execução das ações destinadas a preservar e prolongar o tempo de vida útil do espaço público, englobando não apenas a restauração, mas também ações de manutenção e conservação. O Projeto está dividido em três seções.

A primeira seção refere-se à etapa de *Levantamento e Documentação* e tem como objetivo conhecer e analisar a praça sob os aspectos histórico, artístico, formal e técnico. Objetiva também compreender seus significados ao longo do tempo, conhecer as alterações feitas ao longo do tempo e, principalmente, os valores pelos quais foi reconhecida como patrimônio cultural. Nessa seção são apresentados os levantamentos histórico, documental, físico e cadastral, complementados pela análise e descrição do monumento e de sua inserção no núcleo urbano de Coromandel.

A segunda seção refere-se ao *Diagnóstico* do edifício, que consolida as pesquisas e estudos anteriormente realizados, complementando o conhecimento do objeto. São analisados, de forma pormenorizada, os aspectos físicos e ambientais que influenciam o estado de conservação da praça, além dos problemas e questões relativos ao seu estado atual de conservação. São apresentados, através de laudo técnico, os principais danos e patologias, sendo identificados os agentes e as causas que geram os danos. Tal mapeamento serve de base à elaboração de um relatório técnico com recomendações para a conservação preventiva e para a implementação de diretrizes de intervenção, que serão retomadas e consideradas na etapa seguinte, o *Projeto de Restauração*.

A terceira e última seção do trabalho consiste no *Projeto de Restauração* propriamente dito, que compreende o conjunto de ações necessárias e suficientes para caracterizar a intervenção, determinando soluções, definindo usos e procedimentos de execução, abordados técnica e conceitualmente. O projeto é composto pelas disciplinas de Arquitetura, Paisagismo, Instalações Hidrosanitárias e Elétricas. Os conteúdos incluem justificativas teórica e conceitual, memorial descritivo, especificações técnicas, desenhos em pranchas e escalas apropriadas e demais informações necessárias ao perfeito entendimento do projeto em questão.

Com este projeto de intervenção, acredita-se que a **Praça Dom Eduardo** voltará a receber o seu uso tradicional que é compatível com suas características e significados e, assim, contribuirá para a preservação e salvaguarda deste importante monumento arquitetônico e urbanístico do município de Coromandel.

FICHA TÉCNICA

Projeto:	Projeto de Restauração da Praça Dom Eduardo
Imóvel:	Praça Dom Eduardo – Coromandel/MG
Endereço:	Pç. Dom Eduardo, s/n – Coromandel/MG
Propriedade:	Pública
Finalidade:	Restauração e Revitalização
Área Construída:	5.326 m ²
Época de construção:	Primeiro quartel do séc. XIX, com alterações ao longo dos anos

LOCALIZAÇÃO

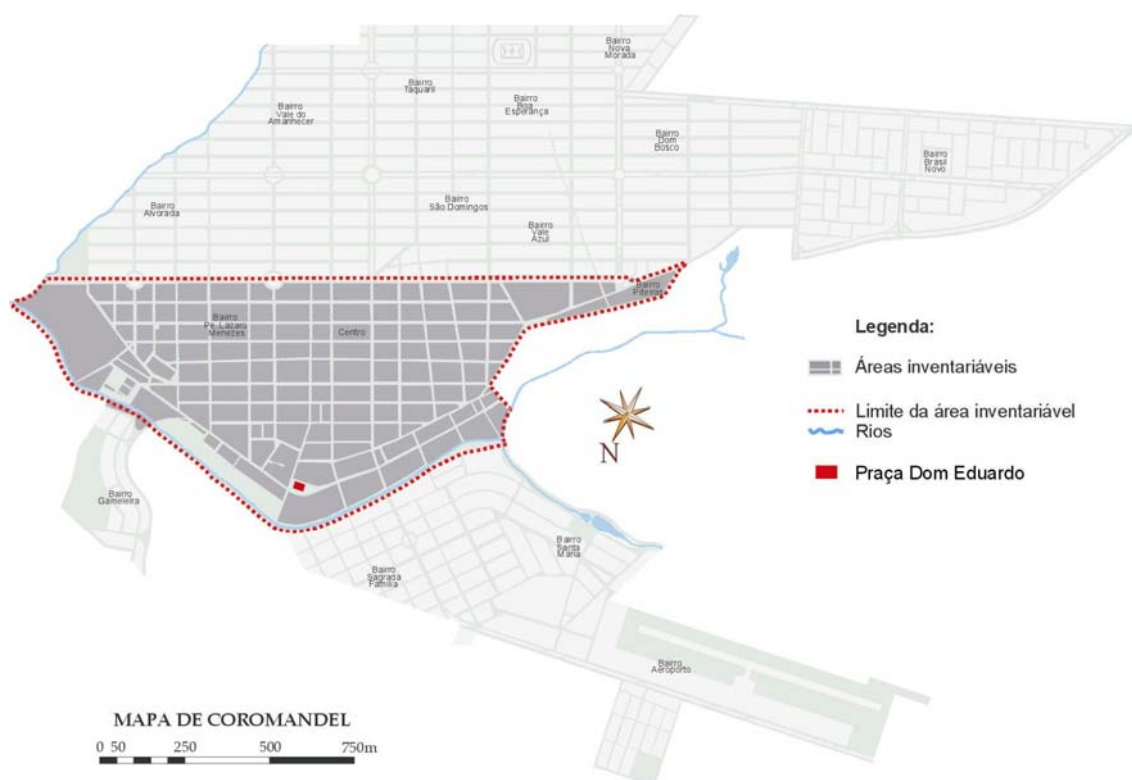


FIGURA 01 – Mapa de localização da Praça Dom Eduardo na cidade de Coromandel (FONTE: SANETEC, 2007).

1. PROJETO ARQUITETÔNICO

1.1 MEMORIAL DESCRITIVO

1.1.1 Aspectos Teóricos e Conceituais

O Projeto de Revitalização da **Praça Dom Eduardo** materializa a proposta de revitalização de uma praça que apresenta valores histórico, artístico, simbólico e sócio-cultural, procurando adaptá-la e dotá-la com condições de segurança, conforto e acessibilidade exigidas pela legislação atual, sem, entretanto, desvirtuar sua imagem, significados e uso tradicional.

Os valores histórico e sócio-cultural do espaço são indiscutíveis. A ocupação do Largo da Matriz, atual Praça Dom Eduardo, remonta ao quartel inicial do séc. XIX. A capela que deu origem à Igreja Matriz de Santana foi construída nessa época, sendo ampliada em 1905. A Igreja Matriz de Santana é o mais antigo exemplar arquitetônico da cidade, tendo mantido, ao longo do tempo, o seu uso tradicional – como *templo religioso*. É o único exemplar de arquitetura religiosa da cidade que remonta ao séc. XIX, sendo considerado um marco urbano por sua implantação diferenciada, no centro da Praça Dom Eduardo. A praça é considerada, por sua vez, como o “centro histórico” de Coromandel. Forma, com as edificações do entorno, um interessante conjunto urbano que merece ser preservado por suas características peculiares: pouca densidade, agenciamento, volumetria baixa e antiguidade. O caráter de historicidade da praça também é perceptível na materialização da passagem do tempo¹, pelo envelhecimento da matéria e também pela sobreposição das camadas históricas e de intervenções feitas ao longo dos anos.

Os valores artístico e urbanístico da praça também estão presentes. Vários são os aspectos associados à sua artisticidade.² Destaca-se, como já dito antes, a presença privilegiada da praça no núcleo urbano de Coromandel, sendo ela um *fato urbano*³ importante, um elemento estruturante da paisagem urbana. Outro relevante aspecto artístico refere-se à identificação, em seu desenho e em seu paisagismo, de uma solução comum em espaços públicos das cidades do interior de Minas Gerais: uso de formas geométricas, organização de caminhos sobre as curvas de nível, economia de espécies arbustivas e forrageiras, uso de espécies arbóreas do Cerrado entremeadas a espécies “exóticas”.

Outras dimensões estão presentes na praça: é um lugar carregado de valores simbólicos e afetivos, onde ocorreram e ainda ocorrem diversas eventos e manifestações populares e religiosos.

¹ De acordo com Cesare Brandi, a pátina é uma alteração ou sobreposição à obra de arte que não representa necessariamente o produto de um fazer humano, sendo definida como “*aquele particular ofuscamento que a novidade da matéria recebe através do tempo e é, portanto, testemunho do tempo transcorrido*”. Cf. BRANDI, Cesare. *Teoria da restauração*. Trad. Beatriz Mugayar Kuhl. Cotia, São Paulo: Ateliê das Artes, 2004. p. 72-73.

² Artisticidade é um neologismo empregado por Cesare Brandi em sua Teoria da Restauração. Cf. BRANDI, Cesare. *Teoria da restauração*. Trad. Beatriz Mugayar Kuhl. Cotia, São Paulo: Ateliê das Artes, 2004. p. 28.

³ Fatos urbanos, para Aldo Rossi, são os elementos constitutivos da cidade: Monumentos, praças, ruas, bairros e até mesmo a cidade como um todo. Para Rossi, “*na natureza do fato urbano há algo que o torna muito semelhante, e não só metaforicamente, à obra de arte*”. O caráter artístico dos fatos urbanos estaria ligado à sua qualidade e unicidade. Cf. ROSSI, Aldo. *Arquitetura da cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

Reconhecida as instâncias histórica, estética e simbólica do bem cultural, resta resolver as questões restaurativas e de adaptação que se colocam, levando em consideração a dialética destas instâncias - que podem ter exigências próprias, distintas e contrastantes.

O Restauro é entendido como uma intervenção dirigida sobre um bem cultural que visa à conservação de sua autenticidade⁴ e integridade e que deve resultar na sua apropriação pela comunidade. Seu objetivo é conservar as estruturas históricas e suas funções estruturais, revelando os valores culturais e melhorando a legibilidade sem que haja perda da autenticidade e integridade, dentro dos limites da evidência material existente. O Restauro deve também garantir a transmissão dos significados do bem cultural em questão às futuras gerações, através da proposição de usos adequados e de ações complementares (plano de gestão, conservação preventiva e outras) que garantam sua sustentabilidade.

Tal intervenção – o Restauro – baseia-se em um ato crítico-cultural que, ao procurar reconstituir o texto autêntico da obra, procede ao juízo de valor necessário para superar eventuais conflitos entre as instâncias histórica e estética. Por se tratar de intervenção em uma obra de arte, o restauro deve privilegiar, em caso de conflito, a instância estética.

Entende-se que o Restauro deve agir somente sobre a matéria de que é feita a obra de arte. A matéria é entendida como aquilo que garante a manifestação da imagem, sua visibilidade e, conseqüentemente, o desfrute artístico. A matéria é feita de aspecto e estrutura; em caso de conflito entre aspecto e estrutura, dever ser priorizado o aspecto.

O Restauro deve visar ao restabelecimento da unidade potencial da obra de arte, desde que isso seja possível sem cometer um falso histórico e um falso artístico, e sem cancelar os traços da passagem do tempo na obra.

Os princípios que se seguem são de que, caso sejam necessárias reintegrações, elas devem ser facilmente reconhecíveis, mas sem infringir a própria unidade visual que procuram reconstituir. A matéria só é considerada insubstituível quando contribuir diretamente para a figuratividade da imagem como aspecto. As lacunas, entendidas como interrupções no tecido figurativo, devem ser trabalhadas de modo a não prejudicar a leitura do monumento enquanto imagem.

As técnicas de restauração a serem utilizadas devem, sempre que possível, resultar de investigações, testes e análises científicas sobre os materiais, as técnicas e as tecnologias utilizadas na construção e em eventuais reformas ou restaurações pelas quais o bem cultural tenha passado. A intervenção deve respeitar a função original e assegurar a compatibilidade com os materiais e estruturas existentes; e com a manutenção dos valores histórico e estético da edificação. Qualquer inovação tecnológica deve se mostrar adequada à conservação ou, quando resultar de uma necessária adaptação de uso, deve se mostrar adequada aos materiais e técnicas preexistentes. As intervenções devem se restringir ao absolutamente necessário, se distinguir da preexistência e serem reversíveis.

Deve-se estimular o conhecimento, a manutenção e a utilização de técnicas e materiais tradicionais, sendo eles importantes componentes do patrimônio cultural. No caso de utilização de técnicas e materiais tradicionais, deve-se evitar os falsos artístico e histórico.

⁴ De acordo com a Carta de Cracóvia 2000, por autenticidade de um monumento se entende “a soma de seu caráter substancial, historicamente acertado, desde a implantação original à situação atual, como êxito das várias transformações ocorridas ao longo do tempo”.

1.1.2. Proposta de Intervenção

A Proposta de Intervenção para a **Praça Dom Eduardo** adotou, como partido, a necessidade de equacionar três fatores determinantes, quais sejam:

- Degradação estrutural e de materiais;
- Adaptação às normas e legislações vigentes em níveis federal, estadual e municipal;
- Restauração do potencial figurativo e imagético do bem cultural, entendido como obra de arte.

A equação dos fatores determinantes será feita em conformidade com as disposições das seguintes cartas e convenções internacionais: Carta de Veneza (1964), Carta de Cracóvia (2000) e Princípios para Análise, Conservação e Restauração Estrutural do Patrimônio Edificado (ICOMOS, 2003).

Degradação estrutural e de materiais

A análise do estado de conservação mostrou que agentes antrópicos, biológicos e ambientais causaram a maior parte das alterações perceptíveis na estrutura física da praça. A proposta de restauração leva em consideração a necessidade de recuperar a funcionalidade da praça, sem impedir que novos e antigos usos ali ocorram.

Adaptação às normas e legislações vigentes

Será necessário adaptar a edificação às normas e legislações vigentes, principalmente em relação à acessibilidade de portadores de necessidades especiais (NBR 9.050/2020).

Restauração enquanto Obra de Arte

Optou-se, como partido, pela intervenção mínima, pelo aproveitamento máximo da matéria, da forma e do aspecto existentes; pelo respeito à pátina e às camadas históricas sobrepostas no espaço. Acredita-se que, agindo com moderação, preservar-se-á a autenticidade e a integridade da praça, sendo alcançável, em contrapartida, uma boa adequação aos usos tradicionais.

Descrição sumária dos procedimentos propostos

A maior parte das intervenções previstas refere-se à restauração dos pisos das calçadas e dos caminhos internos. Estes apresentam péssimo estado e serão refeitos em concreto, mantendo o desenho existente.

Os bancos de concreto serão recuperados, substituídos ou complementados, conforme o caso, retomando, tanto quanto possível, a situação existente quando do tombamento da praça, em 2007. As luminárias decorativas estão todas destruídas e serão retiradas, sendo substituídas e complementadas por outras de modelo contemporâneo com módulos LED, de maior economia. Serão instaladas lixeiras nos principais pontos da praça, além de duas placas interpretativas pequenas de patrimônio cultural, padrão Ministério do Turismo/Iphan. O conteúdo, diagramação e confecção das placas não é objeto do presente contrato de trabalho.

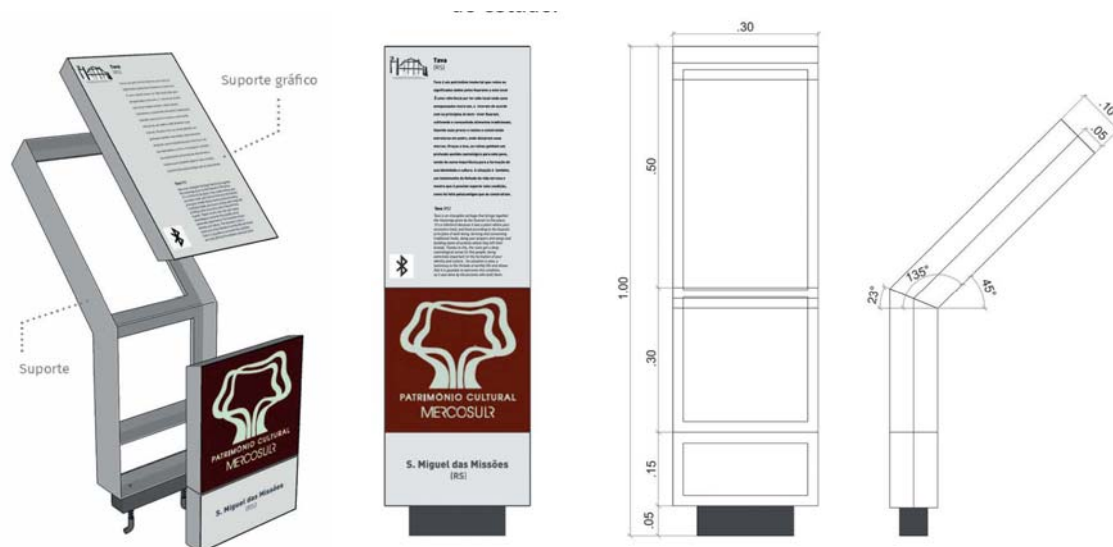


FIGURA 1 – Placa interpretativa pequena (FONTE: **Guia Brasileiro de Sinalização Turística**. Marcelo Ribeiro e Sérgio Paz Magalhães (orgs.). Brasília: IPHAN, 2021. 2 ed. pp. 250; 262.).

O paisagismo será recuperado, tendo como baliza a situação existente em 2007, isto é, serão introduzidos novos espécimes arbóreos para aumentar o sombreamento nas laterais e no fundo da praça, deixando o Adro desimpedido. As espécies arbóreas serão todas nativas do Cerrado, portanto adaptadas ao clima de Coromandel. A proposta inclui ainda o plantio de cinco novas palmeiras imperiais (*Roystonea regia*) ladeando a igreja e valorizando-a.

Serão propostas novas espécies arbustivas, florais e forrageiras, principalmente nas proximidades da Igreja Matriz, de modo a criar novas ambiências e relações visuais, introduzindo flores e cores antes inexistentes. Esses arbustos, forragens e flores serão perenes e pouco exigentes, reduzindo (mas não eliminando) as necessidades de manutenção (ver Projeto Paisagístico).

A proposta prevê a retirada de uma árvore que foi plantada recentemente (após 2007), estando ela localizada no círculo existente na parte de trás da praça (Oeste). Essa árvore, embora de espécie nativa, está muito próxima à palmeira imperial que ocupa o centro do círculo, desviando a atenção da palmeira que, nesse local, deve ser o elemento predominante.

As instalações elétricas serão refeitas apenas para as luminárias decorativas, conforme as normas técnicas vigentes, com cabeamento subterrâneo. As instalações hidráulicas limitam-se a uma nova rede/tubulação com algumas torneiras para irrigação, que será feita por meio de mangueiras d'água de 30 metros de extensão.

Em relação à acessibilidade, o projeto prevê a adequação da praça à NBR 9.050/2020, o que resultará em:

- Estabelecimento de rota acessível;
- Definição de vagas para idosos e portadores de necessidades especiais (PNE);
- Rebaixamento das calçadas junto às esquinas e em outros pontos de acesso;
- Execução de rampas, com declividades adequadas, ligando os diversos níveis da praça; e
- Marcações de piso com ladrilhos podotáteis direcionais e de alerta.

Tais intervenções, contudo, se limitarão ao estritamente necessário, evitando grandes alterações na praça, que é bem tombado pelo município.

Acredita-se que, com as intervenções propostas, será recuperada a unidade potencial da Praça Dom Eduardo, permitindo o desfrute e assegurando, com intervenções tecnicamente corretas, a transmissão desse precioso bem cultural às futuras gerações.

2. PROJETO PAISAGÍSTICO

2.1. MEMORIAL DESCRITIVO

O Projeto de Revitalização da **Praça Dom Eduardo** materializa a proposta de revitalização de uma praça que apresenta valores histórico, artístico, simbólico e sócio-cultural, procurando adaptá-la e dotá-la com condições de segurança, conforto e acessibilidade exigidas pela legislação atual, sem, entretanto, desvirtuar sua imagem, significados e uso tradicional.





O paisagismo será recuperado, tendo como baliza a situação existente em 2007, isto é, serão introduzidos novos espécimes arbóreos para aumentar o sombreamento nas laterais e no fundo da praça, deixando o Adro desimpedido. As espécies arbóreas serão todas nativas do Cerrado, portanto adaptadas ao clima de Coromandel. A proposta inclui ainda o plantio de cinco novas palmeiras imperiais (*Roystonea regia*) ladeando a igreja e valorizando-a.





Serão propostas novas espécies arbustivas, florais e forrageiras, principalmente nas proximidades da Igreja Matriz, de modo a criar novas ambiências e relações visuais, introduzindo flores e cores antes inexistentes. Esses arbustos, forragens e flores serão perenes e pouco exigentes, reduzindo (mas não eliminando) as necessidades de manutenção.





A proposta prevê a retirada de uma árvore que foi plantada recentemente (após 2007), estando ela localizada no círculo existente na parte de trás da praça (Oeste). Essa árvore, embora de espécie nativa, está muito próxima à palmeira imperial que ocupa o centro do círculo, desviando a atenção da palmeira que, nesse local, deve ser o elemento predominante.





Acredita-se que, com as intervenções propostas, será recuperada a unidade potencial da Praça Dom Eduardo, permitindo o desfrute e assegurando, com intervenções tecnicamente corretas, a transmissão desse precioso bem cultural às futuras gerações.





2.2. ESPÉCIES VEGETAIS



FOTO	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	CICLO DE VIDA	N.º	CULTIVO	QUANT.	UNID.	FORNECIMENTO
	Grama Batatais	<i>Paspalum notatum</i>	Perene	6	Pode ser cultivada em solos mais pobres, com adubações semestrais e regas regulares, embora tenha certa resistência à estiagem. Não é indicada para situações de sombra ou meia-sombra, devendo ficar a pleno sol e ser irrigada regularmente. O solo deve ser corrigido com calcário a base de 200kg/ha (200g/m²).	2.660	m²	Manter existente
	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Perene	7	Deve ser cultivado sob sol pleno ou meia sombra, em qualquer tipo de solo, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o plantio. As mudas destinadas para arborização urbana devem ser plantadas em covas bem preparadas e quando já estiverem bem desenvolvidas.	1	unid.	Muda de 1,5m
	Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Perene	8	Deve ser cultivada sob sol pleno, em qualquer tipo de solo, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o plantio. É uma espécie longeva, se comparada a outras espécies pioneiras. Se bem cuidada e em ambiente propício pode chegar aos 100 anos. Multiplica-se facilmente por sementes. As mudas destinadas para arborização urbana devem ser plantadas em covas bem preparadas e quando já estiverem bem desenvolvidas.	1	unid.	Muda de 1,5m
	Angico	<i>Anadenanthera falcata</i>	Perene	9	Deve ser cultivado sob sol pleno, em solo fértil, drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o transplante das mudas. Multiplica-se por sementes.	1	unid.	Muda de 1,5m

	Canafistula	<i>Peltophorum dubium</i>	Perene	10	Deve ser cultivada sob sol pleno, em solo fértil, drenável, argiloso, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o transplante das mudas. Multiplica-se por sementes, que devem ser escarificadas antes do plantio, para quebra de dormência. As sementeiras ou tubetes devem ficar sob meia-sombra e irrigados pela manhã e pela tarde. As mudas devem ser transplantadas para saquinhos maiores ou para o local definitivo quanto atingirem 6 cm de altura.	1	unid.	Muda de 1,5m
	Ipê roxo	<i>Tabebuia avellanedae</i>	Perene	11	Deve ser cultivada sob sol pleno, em solo fértil, drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o transplante das mudas. Multiplica-se por sementes. As sementeiras ou tubetes devem ficar sob meia-sombra e irrigados pela manhã e pela tarde. As mudas devem ser transplantadas para saquinhos maiores ou para o local definitivo quanto atingirem 6 cm de altura.	1	unid.	Muda de 1,5m
	Ipê amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Perene	12	Deve ser cultivada sob sol pleno, em solo fértil, drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o transplante das mudas. Multiplica-se por sementes. As sementeiras ou tubetes devem ficar sob meia-sombra e irrigados pela manhã e pela tarde. As mudas devem ser transplantadas para saquinhos maiores ou para o local definitivo quanto atingirem 6 cm de altura.	1	unid.	Muda de 1,5m
	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Perene	13	Deve ser cultivada sob sol pleno, em solo fértil, profundo, drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o plantio ou transplante. Apesar de preferir esses cuidados, a quaresmeira é uma árvore pioneira, rústica e simples de cultivar, vegetando mesmo em solos pobres. Originária da mata atlântica, esta espécie aprecia o clima tropical e subtropical, tolerando bem o frio moderado. Multiplica-se por sementes, com baixa taxa de germinação, e por estaquia de ramos semi-lenhosos.	2	unid.	Muda de 1,5m

	Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	Perene	14	Deve ser cultivado sob sol pleno, em solo fértil, drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o transplante das mudas. Multiplica-se por sementes, que devem ser escarificadas antes do plantio, para quebra de dormência. As sementeiras ou tubetes devem ficar sob meia-sombra e irrigados pela manhã e pela tarde. Emergem em 20 a 30 dias após o plantio. As mudas devem ser transplantadas para saquinhos maiores ou para o local definitivo quanto atingirem 6 cm de altura.	10	unid.	Muda de 1,5m
	Palmeira imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Perene	15	Deve ser cultivada sob sol pleno, em solo fértil, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente. Responde bem à adubação, crescendo em velocidade. Fertilizar com adubos próprios para palmeiras durante o período de crescimento. Aprecia o calor e a umidade tropicais. Resistente aos ventos. Multiplica-se por sementes, recém colhidas de frutos maduros e postas a germinar em substrato arenoso e mantido úmido, preferencialmente em estufa. A germinação ocorre em 70 dias.	5	unid.	Muda de 1,5m
	Costela de Adão	<i>Monstera deliciosa</i>	Perente	16	Deve ser cultivada em substrato rico em matéria orgânica, com regas regulares, à meia-sombra. Plantada isolada ou em pequenos grupos, pode ser tutorada para escalar sobre outras plantas e paredes. Produz frutos comestíveis. Multiplica-se por estaquia oriundas do caule.	4	unid.	Mudas de 80cm
	Maranta Variegada	<i>Ctenanthe oppenheimiana</i>	Perene	17	Deve ser cultivada sob meia-sombra, em solo fértil e enriquecido com matéria orgânica, irrigado regularmente. Adubações mensais leves são o suficiente para deixá-la vigorosa e bonita. No início da primavera corte as folhas velhas para uma nova brotação. Multiplica-se facilmente por divisão das touceiras.	14,91	m2	2 touceiras por m2

	Curculigo	<i>Curculigo capitulata</i>	Perene	18	Dada a sua rusticidade, o curculigo é indicado para jardins de baixa manutenção, onde pode ser cultivado como forração, ou como bordadura, ao longo de canteiros, caminhos e muros. A poda drástica bianual estimula a renovação da folhagem. Devem ser cultivados à meia-sombra ou sombra, em solo fértil, leve e enriquecido com matéria orgânica, com regas regulares. Aprecia a umidade. Pode se tornar daninha, devido ao crescimento do seu rizoma para além das áreas delimitadas. Multiplica-se por divisão da touceira.	19,88	m2	2 touceiras por m2
	Jibóia	<i>Eprinemnum pinnatum</i>	Perene	19	Deve ser plantada em substrato rico em matéria orgânica e receber regas periódicas. Deve ser cultivada a meia-sombra e até pleno sol, mas deve-se cuidar ao apoiá-la sobre árvores, pois com o crescimento corre o risco de sufocar a planta suporte. Tipicamente tropical, não tolera geadas e frio intenso. Multiplica-se por estaquia.	4	unid.	Mudas de 40m
	Prateadinha	<i>Chamaeranthemum venosum</i>	Perene	20	Deve ser cultivada sob meia-sombra, em solo fértil, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente. Aprecia o clima ameno e não tolera geadas. A folhagem frágil não tolera o pisoteio. Multiplica-se facilmente por sementes e divisão das mudas que se formam próximas a planta mãe.	10,36	m2	20 mudas de 30cm por m2
	Margarida	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Perene	21	Devido à sua rusticidade é muito utilizada em jardins públicos. Presta-se à composição de maciços e bordaduras a pleno sol. Utilizada também como flor de corte. Devem ser cultivadas em solo composto de terra de jardim e terra vegetal, com regas regulares. Tolerante ao frio. Multiplica-se através da divisão das touceiras.	56,23	m2	4 touceiras de 30cm por m2

	Anêmona do Japão	<i>Anemone japonica</i>	Perene	22	No paisagismo presta-se para a formação de maciços, canteiros e bordos de muros, adequando-se a vários estilos de jardins. Devem ser cultivadas a pleno sol, embora tolere meia-sombra durante parte do dia. O solo deve ser fértil, leve e enriquecido com matéria orgânica, com regas regulares. Multiplica-se por divisão da touceira.	32,64	m2	4 touceiras de 30cm por m2
	Açucena vermelha	<i>Hippeastrum hybridum</i>	Perene	23	Deve ser cultivado sob sol pleno ou meia sombra. É bastante exigente em fertilidade, irrigação e drenagem. Seu substrato deve conter boa quantidade de matéria orgânica. As folhas podem desaparecer durante o inverno e, neste caso, as regas devem ser reduzidas até o secamento das folhas. Em invernos frios e secos, a planta entra em dormência e prepara-se para a nova floração. No início da primavera as flores despontam antes mesmo das folhas.	4,74	m2	8 mudas de 30cm por m2, espaçadas de 30cm
	Hortênsia	<i>Hydrangea macrophylla</i>	Perene	24	A hortênsia presta-se para o plantio em bordaduras, maciços, renques, cercas-viva e isolada em vasos. Devem ser cultivadas a pleno sol, em solos bem adubados e ricos em matéria orgânica, regados periodicamente. Requer poda anual, no final do inverno para um intenso florescimento na primavera e verão. Aprecia o frio, sendo indicada para regiões de altitude e de clima mais ameno. Multiplica-se por estacas.	49,10	m2	4 estacas ou mudas de 30cm por metro linear
	Sálvia	<i>Salvia splendens</i>	Perene	25	É necessário sol pleno para seu desenvolvimento e regas regulares para um melhor crescimento e florescimento. Solo bem drenado, fértil, rico em matéria orgânica, com pH entre 5,4 e 6,2. A Sálvia irá murchar e eventualmente perderá suas folhas durante o inverno, mas voltando a regar, normalmente se estabiliza. A poda após o florescimento revigora a planta. Tolerante a baixas temperaturas. Multiplica-se por sementes.	42,42	m2	Mudas de 30cm espaçadas de 30cm

	Periquito	<i>Alternanthera ficoidea</i>	Perene	26	O periquito exige alguns cuidados, seu substrato deve ser fértil e deve ser cultivado a pleno sol, com adubações nitrogenadas e regas frequentes. Além de letreiros, podem compor logotipos e outros desenhos, ou apenas como bordadura e forração. Prefere o calor. Multiplica-se por estaquia.	34,87	m2	20 estacas ou mudas de 30cm por m2
	Clorofito de sol	<i>Chlorophytum comosum</i>	Perene	27	O clorofito é uma planta de fácil cultivo e pouco exigente em manutenção, sendo usada em canteiros, bordaduras ou como forração, mas não suporta pisoteio. Devem ser cultivadas sob sol pleno ou meia-sombra, em solo fértil, leve e enriquecido com matéria orgânica, com regas regulares. Suas raízes grossas, com boa reserva de nutrientes e água, a tornam tolerantes a pequenos períodos de seca. Toleram também o frio subtropical. Multiplica-se por divisão das touceiras ou pela separação das mudas formadas nas inflorescências.	174,36	m2	Duas linhas com afastamento de 30cm

3. PROJETOS ELÉTRICO E LUMINOTÉCNICO

3.1. OBJETIVO

O presente documento tem por finalidade apresentar o Projeto de Instalações Elétricas para Restauração e Requalificação da Praça Dom Eduardo, em Coromandel/MG.

Este documento estabelece os requisitos mínimos necessários a serem atendidos para a execução de todos os serviços relativos à disciplina de Instalações Elétricas.

Este memorial deverá ser complementado e interpretado em conjunto com o respectivo projeto, especificações e listas de materiais.

3.2. NORMAS ATENDIDAS

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos deverão estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e regulamentos locais da Concessionária de Energia Elétrica, entre elas:

- ABNT NBR 5.410: 2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 11.301 – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento;
- ABNT NBR 11.840 – Dispositivos fusíveis de baixa tensão – Especificação;
- ABNT NBR 12.912 – Rosca NPT para tubos – Dimensões – Padronização;
- ABNT NBR/IEC 60.898 – Disjuntores de Baixa Tensão Residencial – Especificação;
- ABNT NBR IEC 60439-1:2003 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão;
- ABNT NBR 6.146 – Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção. Especificação;
- ABNT NBR 6.150 – Eletroduto de PVC rígido – Especificação;
- ABNT NBR 5101:2012 – Iluminação Pública – Procedimento;
- ABNT NBR 15129 – Luminárias para iluminação pública — Requisitos particulares;
- RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL n.º 414/2010;
- ND-2.3 CEMIG – Instalações Básicas de Redes de Distribuição Subterrâneas;
- ND-5.35 – Requisitos para o fornecimento de energia elétrica para o serviço público de iluminação pública.

3.3. MEMORIAL DESCRITIVO

O projeto de instalações elétricas considerou para sua elaboração as informações contidas em levantamento e no projeto arquitetônico de restauração, tomando como corretas as dimensões ali estabelecidas.

Tratando-se de projeto de requalificação de praça pública, serão aproveitadas as instalações elétricas existentes, em especial os postes de concreto com quatro pétalas e suas instalações, incluindo quadros de medição, fiações, padrões de energia e outras instalações existentes.

A nova iluminação proposta refere-se apenas à complementação da iluminação existente, fazendo uso de luminárias decorativas de uma pétala em LED (bivolt, 50W, 4.000K) em postes metálicos com altura útil de 3,5 metros. Os níveis de iluminamento propostos atendem as normas da ABNT.

Com o objetivo de evitar-se o aproveitamento indevido das instalações inaproveitáveis, deve-se remover todos os equipamentos e fiações não utilizados, em especial os da antiga iluminação decorativa com luminárias tipo colonial.

A alimentação dos circuitos de iluminação contemplada no projeto será feita através do quadro de medição (QM) existente em mureta, conjugado com o novo Quadro de Distribuição Geral (QDG), de onde serão derivados os circuitos de alimentação dos novos postes de iluminação. Foram estabelecidos os critérios previstos na norma ABNT NBR 5.410:2004 para o correto dimensionamento dos cabos e eletrodutos dos referidos circuitos. Os cálculos se encontram nas pranchas de projeto.

O circuito alimentador do QDG será proveniente do QM, por cabos de cobre flexíveis isolados, EPR 0,6/1KV, 90°C, de 16mm², para três fases, em eletroduto de PVC rígido de 1 1/4", embutido na mureta.

O QDG será instalado na mureta de alvenaria, ao lado do QM existente, de onde será feita a derivação dos circuitos de alimentação. O quadro será metálico, para mínimo de 8 (oito) circuitos, com índice de proteção mínimo IP-54, com placa de montagem interna, flange inferior e/ou lateral para entrada/saída de cabos, porta frontal com fechos rápidos e dispositivos para travamento por cadeado. No quadro serão instalados os seguintes dispositivos:

- 1 (um) Disjuntor Geral Tetrapolar 63A (DDR);
- 4 (três) Dispositivos de Proteção contra Surtos de Tensão (DPS) 175V, 45KA (3 Fases e Neutro);
- 4 (quatro) Disjuntores Monopolares 10A (Proteção Circuitos 1 a 4);
- 2 (dois) Disjuntores Bipolares 16A (Proteção Circuitos 5 e 6);

Para o cálculo do aterramento, estimou-se a resistividade do solo em 100 Ω -m. O QM e QDG serão aterrados utilizando 3 (três) hastes de aterramento Copperweld de 5/8"x2,40m instaladas junto à base da mureta com cordoalha de cobre nu #16mm². O esquema de aterramento é em triângulo, com afastamentos entre hastes de 2,40m. Caso já exista aterramento do QM, deve-se fazer apenas o aterramento do QDG.

Cada poste metálico (massa) será aterrado individualmente com uma haste de aterramento Copperweld de 5/8"x 2,40m, com conector, instalada em caixa de passagem de alvenaria de 30x30x40cm junto à base do poste, sendo conectada ao poste através de cordoalha de cobre nu #10mm² e terminal de pressão afixado ao referido poste. A interligação da haste com as luminárias será feita utilizando uma das pernas do cabo de cobre flexível de 2,5mm².

Os circuitos de iluminação serão monofásicos, compostos por cabos de cobre com isolamento EPR 0,6/1KV, 90°C de 2,5mm² (Circuitos 1 a 4), próprios para instalação subterrânea e com proteção contra umidade. Os circuitos de reserva para disponibilidade de carga (força) serão bifásicos, também compostos por cabos de cobre com isolamento EPR 0,6/1KV, 90°C de 6mm² (Circuitos 5 e 6). Os cabos dos circuitos de reserva serão puxados somente até a primeira caixa de passagem (CP14).

A Iluminação Pública foi dividida em 4 (quatro) circuitos:

- Circuito 1 – Alimentação oriunda do QGBT, monofásico 127V, utilizando cabos de cobre flexíveis isolados singelos, #2,5mm², com isolação EPR 0,6/1KV, 90°C. Este circuito tem a carga instalada para iluminação de 150W, utilizando a fase A;

- Circuito 2 – Alimentação oriunda do QGBT, monofásico 127V, utilizando cabos de cobre flexíveis isolados singelos, #2,5mm², com isolamento EPR 0,6/1KV, 90°C. Este circuito tem a carga instalada para iluminação de 200W, utilizando a fase A; e
- Circuitos 3 e 4 – Alimentação oriunda do QGBT, monofásico 127V, utilizando cabos de cobre flexíveis isolados singelos, #2,5mm², com isolamento EPR 0,6/1KV, 90°C. Este circuito tem a carga instalada para iluminação de 150W, utilizando a fase B.

Foram previstos ainda 2 (dois) circuitos de reserva para força:

- Circuito 5 – Alimentação oriunda do QGBT, bifásico 220V, utilizando cabos de cobre flexíveis isolados singelos, #6,0mm², com isolamento EPR 0,6/1KV, 90°C. Este circuito tem a previsão de carga de 2.100W, utilizando as fases A e B; e
- Circuito 6 – Alimentação oriunda do QGBT, bifásico 220V, utilizando cabos de cobre flexíveis isolados singelos, #6,0mm², com isolamento EPR 0,6/1KV, 90°C. Este circuito tem a previsão de carga de 2.100W, utilizando as fases B e C.

As conexões entre cabos deverão ser feitas somente nas caixas de passagem, com isolamento através de fita isolante autofusão e fita isolante.

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

Devem ser obedecidos os seguintes códigos de cores (no caso dos circuitos):

- Fase: Preto e vermelho;
- Neutro: Azul claro; e
- Terra: Verde.

A instalação dos condutores (interligação entre os postes) será subterrânea, utilizando eletroduto espiral flexível singelo em polietileno de alta densidade (PEAD), na cor preta, camada simples, impermeável, corrugado helicoidalmente no sentido longitudinal, em atendimento às normas ABNT NBR 13.897 e ABNT NBR 13.898. Estes devem ser enterrados a 50 cm do solo e a vala que onde serão instalados deverá ter largura de 30 cm em toda sua extensão, conforme detalhe de projeto. Considerou-se no dimensionamento que a temperatura do solo é de 20° C e a resistividade térmica do solo é de 2,5 K.m/W.

Foram previstas caixas de passagem e derivação junto à base de cada novo poste a ser instalado na praça, sendo estas exclusivas para os condutores de energia elétrica e hastes de aterramento. O espaçamento entre estas será de acordo com o projeto, as mesmas terão a dimensão 30x30x40 cm (CxLxP). Estas deverão possuir tampa em concreto, sem fundo, dreno e brita, conforme detalhe de projeto. As tampas devem ser argamassadas após a finalização e testagem dos serviços.

As valas para passagem dos eletrodutos terão profundidade de 50cm e largura de 30cm para assentamento de eletrodutos PEAD, bem como a execução de serviços de reaterro e recuperação de pisos onde o mesmo sofrer cortes. Os serviços de abertura de valas serão acompanhados por arqueólogo, que oportunizará a realização de prospecções e a retirada de achados porventura encontrados.

Recomenda-se que antes do início da obra a empresa executora solicite aos órgãos responsáveis os cadastros da rede de água, esgoto, energia, telecomunicações e demais, a fim de que sejam compatibilizadas possíveis interferências identificadas, visando evitar danos às instalações.

O aterro da vala deverá ser feito em camadas sucessivas de 20 e 15 cm, sendo cada camada bem compactada antes que a próxima seja lançada. O material utilizado para o reaterro deverá ser isento de pedras de grande porte, pedaços de concreto e materiais estranhos, tal como entulho, etc.

Após a execução da escavação, e posterior reaterro para instalação dos eletrodutos o acabamento superficial dos passeios que sofrerem interferência deverá ser de tal forma que combine e se ajuste às áreas adjacentes.

As escavações, construções, reaterros e reparos em superfícies afetadas deverão ser realizadas de forma contínua, com cada fase sendo completada o mais rápido possível.

O sistema de iluminação foi dimensionado de acordo com os níveis de iluminamento recomendados pela ABNT.

As luminárias serão de uma pétala com módulo em LED 50W, conforme especificações de projeto. Os postes serão em aço, com diâmetro 50mm, acabamento em esmalte sintético na cor preto fosco sobre zarcão. A fixação será por engastamento no solo, conforme detalhe de projeto.

Recomendações para Execução e Manutenção:

- A primeira recomendação trata do conceito geral a ser seguido, que estabelece o princípio segundo o qual as instalações elétricas devem causar a menor interferência possível na praça, evitando-se, ao máximo, danos à estrutura; bem como cuidar para que haja um posicionamento adequado dos equipamentos seguindo-se o especificado em projeto, resguardando-se a integridade plástica e ambiental;
- Na utilização de reatores para lâmpadas de descarga, especial cuidado deve ser observado com seu adequado espaçamento em relação a materiais combustíveis;
- Os condutores deverão ser contínuos de caixa a caixa, não sendo aceito emendas no interior dos eletrodutos, mas unicamente nas caixas. Toda emenda deverá ser revestida por fita isolante. As emendas dos condutores serão feitas com utilização de terminais adequados, para as bitolas superiores 10mm², inclusive. Para os condutores de bitolas inferiores ao 10mm² será empregado solda branca, obtida por imersão, não sendo permitido a utilização de aquecimento direto sobre o condutor, objetiva-se desta maneira não danificar seu isolamento;
- As ligações aos equipamentos serão feitas diretamente, para condutores até #6,0mm², ou para condutores de bitola maiores, desde que o equipamento a ser conectado possua terminal tipo caixa e que não seja necessária redução da seção do condutor. Nas outras situações serão usados terminais de ampliação adequados;
- Os equipamentos podem ser conectados a cabeaço através de conectores metálicos ou monoblocos, desde que recebam fita isolante sobre a conexão.
- Todas as caixas deverão estar perfeitamente limpas e aspiradas antes da passagem das fiações; e
- Toda emenda realizada por aperto de parafusos (conectores, etc.) devem passar por um reaperto após uma semana de uso e sempre nas manutenções preventivas. Os eletrodutos não deverão sofrer dobra por meio de aquecimento.

Cuidados a serem observados durante a execução dos serviços:

- Muitos acidentes em edificações ocorrem no período de execução da obra. Desta forma, com vistas a garantir a segurança da edificação, sempre deve ser criado quadro provisório de distribuição de circuitos para alimentação dos pontos de iluminação e energia destinados à execução dos trabalhos. As tomadas não deverão

ser instaladas sobre madeiramento e recomenda-se que condutores sejam abrigados em eletrodutos maleáveis. Frise-se que o embutimento dos cabos proporciona não só a proteção contra danos ao isolamento como também a rápida extinção de eventuais pontos de chama em decorrência de curto-circuito; e

- Não devem entrar nas edificações, durante o período das obras, botijões de gás e outros materiais inflamáveis, sem a autorização e o acompanhamento permanente dos técnicos responsáveis pela obra.

4. PROJETO HIDROSSANITÁRIO E DRENAGEM PLUVIAL

4.1. OBJETIVO

O presente documento tem por finalidade apresentar o Projeto de Instalações Hidrossanitárias e de Drenagem Pluvial para a Restauração e Requalificação da **Praça Dom Eduardo** em Coromandel/MG.

Este documento estabelece os requisitos mínimos necessários a serem atendidos para a execução de todos os serviços relativos à disciplina de Instalações Hidrossanitárias e Drenagem, fornecimento de equipamentos e materiais, montagem, testes e pré-operação das instalações do sistema.

Este memorial deverá ser complementado e interpretado em conjunto com o respectivo projeto, especificações e planilhas de materiais.

4.2. NORMAS ATENDIDAS

A execução das instalações deverá atender as exigências deste documento técnico, das normas das concessionárias e das normas da ABNT, principalmente as seguintes (ou aquelas que venham a substituí-las):

- NBR 10844/1989 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 8160/1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
- NBR 5626/1998 - Instalação predial de água fria; e
- NBR 6493/1994 - Emprego de cores para identificação de tubulações e cores.

4.3. MEMORIAL DESCRITIVO

A Praça Dom Eduardo, com aproximadamente 5.326m², está situada no centro de Coromandel e é um patrimônio cultural tombado pelo município. O local é servido pela rede pública de abastecimento de água e de esgoto. As instalações hidrossanitárias serão conectadas diretamente à rede pública, sem uso de reservatórios. A entrada de água ocorre hoje pela lateral superior da praça (Sul). O cavalete de entrada será retirado e substituído por caixa de inspeção subterrânea, conforme Detalhe 1 do projeto. O cavalete de entrada de água da Igreja Matriz de Santana também será retirado e substituído por caixa de inspeção subterrânea.

As instalações hidrossanitárias têm, como objetivo, disponibilizar água para irrigação e limpeza da praça. A irrigação será feita por mangueira de jardim com comprimento mínimo de 30m. Foram distribuídas na praça quatro caixas de inspeção com torneiras metálicas para conexão da mangueira. As caixas foram posicionadas de modo a permitir a irrigação de toda a praça com uma mangueira de 30m. Este é o sistema mais econômico e prático para irrigação.

Quanto à drenagem pluvial, optou-se por não realizar intervenções neste momento, pois já foram executadas ações suficientes durante a obra de restauração da Igreja Matriz (2007-2012), isto é:

- Vala de drenagem subterrânea na lateral Sul da Igreja; e

- Valetas de drenagem superficial em frente à Igreja (Leste), na lateral Sul e nos fundos (Oeste).

As fotos a seguir comprovam a realização das citadas ações.



FIGURA 60 – Vista da valeta de drenagem aberta durante a obra da Matriz (FONTE.: Honório Nicholls Pereira, 02/05/2011).



FIGURA 61 – Vista da canaleta em construção (FONTE.: Honório Nicholls Pereira, 26/10/2011).

Todos os diâmetros cotados em projeto são diâmetros de mercado.

Não é permitida a alimentação de uma tubulação por outra de diâmetro inferior.

As valetas para passagem de tubulações subterrâneas devem ter profundidade mínima de 25cm e largura de 20cm.

As instalações de água fria serão executadas em PVC soldável, fornecida por fabricante de reconhecida qualidade, não sendo permitido o aquecimento dos tubos para a confecção de curvas; em caso de necessidade de mudança no trajeto das tubulações, devem ser utilizadas as conexões devidas.

As caixas de inspeção serão pré-moldadas em concreto, fornecidas por fabricantes de reconhecida qualidade.

Toda a instalação deverá ser testada antes do embutimento/fechamento definitivo das tubulações.

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos. As recomendações dos fabricantes quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, devem ser rigorosamente seguidas. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

A realização dos furos será executada com o uso de perfuratriz apropriada, obedecendo aos diâmetros relacionados nos projetos hidráulico e estrutural (os diâmetros deverão permitir a passagem da rede hidráulica com folga). A montagem das tubulações deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

As tubulações de água fria deverão ser instaladas com ligeira declividade, para se evitar a indesejável presença de ar aprisionado na rede.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grampos de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo (permitindo-se somente o deslocamento longitudinal).

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. Para os apoios das tubulações horizontais, observar o seguinte:

- Os apoios (braçadeiras e/ou suportes) deverão ter um comprimento de contato mínimo de 5cm e um ângulo de abraçamento de 180°, isto é, envolvendo a metade inferior do tubo (inclusive acompanhando a sua forma) e deverão estar espaçados de acordo com as especificações do projeto;
- Os apoios deverão estar sempre o mais perto possível das mudanças de direção;
- Em um sistema de diversos apoios apenas um poderá ser fixo, os demais deverão estar livres, permitindo o deslocamento longitudinal dos tubos, causado pelo efeito da dilatação térmica;
- Quando houver pesos concentrados, devido à presença de registros, estes deverão ser apoiados independentemente do sistema de tubos.
- As travessias de tubos em paredes deverão ser efetuadas, de preferência, perpendicularmente às mesmas.
- As tubulações enterradas todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e a elevações indicadas no projeto. Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;
- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixas de inspeção, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de descontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada;
- Todos os tubos serão assentados com uma cobertura mínima de 30 cm; e
- Para os casos de tubulações assentadas sob leito de ruas (ou onde haja tráfego de veículos), recomenda-se como profundidade mínima de assentamento, $h=80\text{cm}$ e, quando em passeios, $h=60\text{ cm}$. Caso não seja possível adotar essas medidas, deve-se prever um sistema de proteção especial dos tubos.

No ensaio com água, toda a abertura deverá ser convenientemente tamponada, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período de 15 minutos, observando-se a carga hidrostática não ultrapasse 60 KPa.

Após a execução da instalação predial de água fria e com a instalação totalmente cheia de água, ou seja, com as peças de utilização sob condições normais de uso, adotar o seguinte procedimento para a verificação da estanqueidade:

- Todas as peças de utilização devem estar fechadas e mantidas sob carga, durante o período de 1 hora. Os registros de fechamento devem estar todos abertos. Os reservatórios domiciliares devem estar preenchidos até o nível operacional;
- Deve-se observar se ocorreram vazamentos nas juntas das peças de utilização e dos registros de fechamento. Da mesma forma, devem-se observar as ligações hidráulicas e os reservatórios;
- Deve-se observar se ocorreram vazamentos nas peças de utilização, quando estas são manobradas, a fim de se obter o escoamento próprio da condição de uso;
- As peças de utilização e os reservatórios domiciliares podem ser considerados estanques, se não for detectado vazamento. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

Durante o desenvolvimento das obras, a empresa contratada para a execução deverá observar e anotar com precisão todas as instalações e serviços que tiveram que ser executadas de forma diferente do que foi proposto no projeto. A construtora deverá elaborar o projeto "as built".

Para a execução da argamassa de caixas de inspeção e/ou passagem, recomenda-se o uso de cimento, cal e areia no traço volumétrico 1:1:6.

Para os elementos de concreto moldados *in loco*, as paredes laterais serão constituídas por blocos estruturais de concreto 020 vazado, preenchidos por concreto com $f_{ck} \geq 15,0$ MPa, devendo ser concretados somente quando os tubos estiverem com suas posições definidas e encaixadas.

Para cortes e aterros, faz-se as seguintes recomendações:

- As escavações deverão ser realizadas manualmente;
- As escavações de valas deverão propiciar, depois de concluídas, condições para montagem das tubulações em planta e perfil, e caixas em geral, conforme elementos do projeto;
- O fundo das valas deverá ser perfeitamente regularizado e apiloado, para melhor assentamento das tubulações e deverá ter a inclinação, mínima, indicada no projeto;
- O reaterro das valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais, e deverá ser executado de modo a oferecer bom acabamento da superfície, não permitindo seu posterior abatimento; e
- O reaterro das valas das tubulações será feito em duas etapas, sendo a primeira de aterro compactado manualmente com soquete de ferro ou madeira em camadas de 10cm de espessura, colocando-se o material simultaneamente dos dois lados da tubulação ou do envelope de concreto, até 25cm acima da geratriz superior dos tubos, sem com isso perfurar ou promover o amassamento da tubulação, diminuindo sua seção útil;
- A segunda etapa de reaterro se sobrepõe ao primeiro aterro, até a cota final do reaterro, com o mesmo material empregado na primeira etapa, em camadas de 20 cm de espessura máxima, compactados por soquetes de madeira ou equipamento mecânico, não se admitindo o uso de soquetes de ferro, devidamente umedecidas até atingir a umidade ótima, e compactadas até a compactação ideal, de 100% do Proctor Normal.

São apresentados, a seguir, os encargos referentes aos serviços de **Instalações Hidrosanitárias**, seguindo a numeração da Planilha Orçamentária.