



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

PROJETO EXECUTIVO
PRAÇA ANEXA A PEDRA BONITA

SANTA LUZIA, MINAS GERAIS
2021



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA

Prefeito – Delegado Christiano Xavier

Avenida VIII, nº 50, Bairro Carreira Comprida, Santa Luzia (MG)

Telefone – 31 3641 5858

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS DE SANTA LUZIA

Secretário – Bruno Márcio Moreira Almeida

Telefone – 31 3641 5232



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

SUMÁRIO

1. Objeto e apresentação	5
2. Materiais ou Equipamentos Similares	6
3. Projeto, materiais, equipamentos e critérios de analogia	6
4. Definição dos materiais e serviços	7
4.1 Placa de obra	7
4.2 Serviços iniciais	7
4.3 Administração local	8
4.4 Entrada de água	9
4.5 Movimentação de terra	9
4.6 Pisos	11
4.7 Rampas e escadas	12
4.8 Serralheria – Rampas e escadas	12
4.9 Escadas	12
4.10 Arquibancadas	13
4.11 Banco	14
4.12 Casa de máquinas	14
4.13 Paisagismo	15
4.14 Fonte	15
4.15 Canteiro	17
4.16 Passeio/Meio-Fio	17
4.17 Brinquedos Playground	17
4.18 Projeto de iluminação	18
4.18.1 Objetivo	18
4.18.2 Cronograma para implantação	18
4.18.3 Relação de carga instalada da unidade consumidora	18
4.18.4 Normas técnicas	19
4.18.5 Considerações gerais	19
4.18.6 Entrada de energia	20
4.18.7 Casa de Máquinas	21
4.18.8 Aterramento	21
4.18.9 Dispositivos de proteção contra surto (DPS)	22
4.18.10 Disjuntores termomagnéticos	22
4.18.11 Quadro de forças (QF)	22
4.18.12 Condutores/emendas	23



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

4.18.13	Sistema de Iluminação Pública (IP)	24
4.18.14	Instalações no geral	25
4.18.15	Interruptor	25
4.18.16	Caixas de inspeção/passagem	25
4.18.17	Eletroduto PEAD enterrado	26
4.18.18	Equipamentos em geral e de proteção	26
4.18.19	Projeto luminotécnico	27
4.18.20	Profissional responsável	27
4.18.21	Dúvidas	28
4.18.22	Reunião de “Kick Off” e entrega da obra	28
4.18.23	Ligação de fornecimento de energia elétrica para a obra	28
4.18.24	Conclusões	29
4.18.25	Lista dos materiais	29
4.19	Drenagem	29
4.20	Considerações finais	30



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

1. Objeto e apresentação

O presente documento tem como objetivo definir os materiais a serem empregados na obra implantação da Praça anexa a Pedra Bonita na Avenida Brasília, Duquesa I, Santa Luzia, Minas Gerais - Latitude: 19°46'39"; Longitude: 43°54'9".

Qualquer dúvida da Contratada a respeito deste documento ou do objeto deverá ser sanada diretamente com os responsáveis técnicos.

A Contratada deverá realizar visita no local para verificar as necessidades e as demandas deste documento.



Figura 1 – Localização do terreno e área de intervenção



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

2. Materiais ou Equipamentos Similares

Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste documento. Na comprovação da impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitado sua substituição junto aos responsáveis técnicos.

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada e documentada, que o novo material proposto possua comprovadamente equivalência nos itens de qualidade, resistência e aspecto.

Sendo identificado algum material de interesse histórico, ele deverá ser preservado e reservado para a sua futura utilização na intervenção a ser realizada.

A equivalência de componentes da obra se necessário será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios adequados e adotando os seguintes critérios:

- Materiais ou equipamentos similares ou equivalentes que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos;
- Materiais ou equipamentos similar/semelhantes que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas no projeto;
- Materiais ou equipamentos adicionados ou retirados que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários na execução da obra.

3. Projeto, materiais, equipamentos e critérios de analogia

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não a alteração de custo ou serviço da obra será executada sem autorização.

Em caso de itens presentes neste documento e não incluídos no projeto, ou vice-versa, na execução dos serviços devem ser levados em consideração como presentes em ambos. Nesse caso, a Fiscalização deverá ser consultada.

Em caso de divergência entre os desenhos de execução do projeto e as especificações, os



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

responsáveis técnicos pela obra deverão ser consultados, a fim de definir qual a posição a ser adotada.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre consultando o responsável técnico pela obra.

4. Definição dos materiais e serviços

4.1 Placa de obra

Será alocada uma placa de identificação em chapa galvanizada, com 3 metros de comprimento, 1,5 metros de altura, ou seja, $3,00 \times 1,50 = 4,50 \text{ m}^2$. A placa deverá ser colocada de acordo com as Leis N° 10.846/1992 e N° 15.770/2005, que estabelecem as normas de fixação das placas de obras públicas, e instalada tão logo seja emitida a Ordem de Serviço, sendo que a padronização da mesma seguirá modelo padrão da CEF. O local da instalação será determinado pela Fiscalização.

O item remunera não só a instalação, como também a conservação da placa, pelo período da obra.

Todo e qualquer incidente que ocorrer no decorrer da obra e constatado que foi ocasionado pelo não cumprimento da sinalização de obra, os danos ocorridos serão de inteira responsabilidade da Empresa executora Contratada.

4.2 Serviços iniciais

Em toda a área a ser ocupada pela obra, e pelas instalações necessárias à sua execução, o terreno deverá permanecer limpo e sem detritos ou obstáculos. A obra será locada com equipe de topografia, de acordo com a planilha orçamentária.

A Contratada deverá prever a remoção da árvore existente para que seja possível a realização dos serviços de construção da praça.

A caixa de passagem e o poço de visita existentes deverão ser adaptados ao novo nível da praça.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

- **Containers**

Deverão ser disponibilizados containers, descrito em planilha orçamentária, incluindo a mobilização e desmobilização dos mesmos. Será necessária a instalação de uma caixa d'água com capacidade de 1000 L, para abastecimento dos containers.

- **Tapumes**

Serão alocados tapumes com telha metálica, no intuito de evitar o acesso de transeuntes ao local da obra, em todo o período de execução.

- **Instalações**

Serão necessárias as conexões provisórias de água e luz das instalações da obra, como especificado em planilha orçamentária. Este serviço deverá atender as necessidades de toda a instalação do canteiro, até a conclusão da obra.

4.3 Administração local

Conforme a cartilha “Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas / Tribunal de Contas da União, Coordenação-Geral de Controle Externo da Área de Infraestrutura e da Região Sudeste. – Brasília: TCU, 2014”, a Administração Local compreende os custos das seguintes parcelas e atividades, dentre outras que se mostrarem necessárias:

- Chefia e coordenação da obra;
- Equipe de produção da obra;
- Departamento de engenharia e planejamento de obra;
- Manutenção do canteiro de obras;
- Gestão da qualidade e produtividade;
- Gestão de materiais;
- Gestão de recursos humanos;
- Gastos com energia, água, gás telefonia e internet;
- Consumos de material de escritório e de higiene/limpeza;
- Medicina e segurança do trabalho;



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

- Laboratórios e controle tecnológico dos materiais;
- Acompanhamento topográfico;
- Mobiliário em geral (mesas, cadeiras, armários, estantes etc.)
- Equipamentos de informática;
- Eletrodomésticos e utensílios;
- Veículos de transporte de apoio e para transporte dos trabalhadores;
- Treinamentos;
- Outros instrumentos de apoio que não estejam especificamente alocados para nenhum outro serviço.

4.4 Entrada de água

A Contratada deverá executar, conforme orientação da Fiscalização, sistema de água para alimentação da fonte.

4.5 Movimentação de terra

Todo o material proveniente do desmatamento, destocamento, limpeza será removido para local devidamente licenciado, com a anuência da Fiscalização. Não será permitida a permanência de entulhos e materiais inservíveis nos locais/regiões que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural ou da obra, bem como dificultar o trânsito e a segurança de funcionários e/ou moradores do entorno. Não será permitida a queima do material em referência.

Enquanto a operações destocamento e limpeza das áreas de interesse não estiverem totalmente concluídas, a movimentação de terra não poderá ocorrer, salvo liberação antecipada por parte da Fiscalização e atendidas todas as exigências ambientais.

Toda terra retirada na escavação da vala será reaterrada após a execução das instalações. Contempla ainda a retirada do entulho gerado na obra, através de caçambas, e a retirada de terra com objetivo de nivelar o terreno.

A Contratada deverá seguir todas as notas, detalhamentos e tabelas apresentados no projeto de terraplanagem. Em caso de dúvidas, a Fiscalização deverá ser consultada.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

- **Execução dos taludes**

Os serviços de corte e aterro compreendem a conformação do perfil natural atual para implantação do empreendimento, preconizando as condições impostas pelas normas de acessibilidade vigente e as condições de estabilidade das encostas.

Para os cortes são tolerados taludes com inclinações máximas de 1V:1H para cortes e 1V:1,5H para aterros, salvo onde indicado no projeto de terraplenagem, que deverão receber proteção com grama logo após sua execução.

Para a execução do aterro, as seguintes medidas devem ser tomadas:

- Antes de sua execução, os materiais superficiais de baixa qualidade deverão ser removidos, tais como: solos com detritos vegetais, solos orgânicos e entulhos;
- Caso haja necessidade, o solo importado deve ser preferencialmente predominantemente argiloso e necessariamente livre dos materiais descritos no item anterior, além de ser de jazida regularizada;
- É fundamental que o aterro seja compactado em camadas de no máximo 20 cm de espessura, com controle da umidade e do grau de compactação;
- Deverá ser mantida a homogeneidade das camadas a serem compactadas, tanto no que se refere à umidade quanto ao material;
- O aterro será sempre compactado até atingir um grau de compactação mínimo de 98%, com referência ao ensaio de compactação normal de solo – Método Brasileiro conforme NBR-7182 (MR-33);
- A umidade do solo deverá ser mantida próxima da ótima, preferencialmente do lado seco da curva de Proctor, não podendo ter variação superior a -2,0% e +1,0% em relação à umidade ótima (da curva de Proctor).

O controle tecnológico do aterro será procedido de acordo com a NBR- 5681 (NB-501), e a contratação será de responsabilidade da Empresa Construtora.

É imprescindível a existência de um sistema de drenagem adequado para que se evite o acúmulo de água na crista ou pé dos taludes, sob o risco de causar desmoronamentos ou recalques nas edificações lindeiras. O engenheiro da Empreiteira é responsável por



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

identificar possíveis pontos críticos e alertar ao Fiscal da Obra para tomada de medidas corretivas.

O material resultante do corte, se aprovado pela Fiscalização, será estocado na proximidade da obra, ou dentro da mesma, para ser reutilizado na confecção do aterro.

A área onde será confeccionado o aterro deverá estar limpa de lixo, vegetação, entulhos e outros materiais oriundos de construção. Após os serviços de terraplenagem, essa camada será ensaiada no local determinado pela Fiscalização para determinação do grau de compactação e verificação da umidade. O grau de compactação será de 100% do PN e a umidade será considerada satisfatória estando a $\pm 2\%$ da umidade ótima obtida em laboratório, sobre o mesmo solo usado no aterro.

Com a liberação desse serviço, serão lançadas quantas camadas de solo que se fizerem necessárias, até alcançar a elevação de crista do aterro, frisando que: todas as camadas terão no máximo 20 cm de espessura, niveladas, na umidade de trabalhabilidade, compactadas e ensaiadas tecnicamente, sempre com a presença da Fiscalização. O aterro será dado por aceite quando a superfície do talude estiver:

- raspada e livre de todo material solto;
- conferida quanto à inclinação e alinhamento conforme projeto;

4.6 Pisos

O piso das áreas de circulação, da praça e playground deverá ser constituído da seguinte forma, com locais, alinhamentos e posições conforme projeto arquitetônico:

- Piso intertravado com bloco retangular vermelho, dimensões de 20 cm x 10 cm e espessura de 8 cm;
- Piso intertravado com bloco retangular na cor natural, dimensões de 20 cm x 10 cm e espessura de 8 cm;

Na execução do piso intertravado, as peças não poderão ser arrastadas sobre a camada de assentamento até sua posição final. A Contratada deverá realizar o assentamento das peças respeitando o esquadro e alinhamento previamente marcados, sempre verificando regularmente o alinhamento longitudinal e transversal.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Todas as especificações relacionadas a esse serviço, constantes na NBR 15953/15 - Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução, deverão ser seguidas.

4.7 Rampas e escadas

Para execução das rampas, será necessária aplicação de lastro de brita. Elas serão executadas em concreto usinado FCK 25 MPa, armado, com espessura de 10 cm e acabamento convencional.

O controle de qualidade do concreto será de responsabilidade da Empresa Construtora. Para o controle de qualidade do concreto, serão moldados no mínimo três corpos de prova para ensaios de compressão (rompimento) na data estabelecida pela Fiscalização. Os corpos de prova deverão ser identificados no momento de sua moldagem. A moldagem e acondicionamento dos corpos de prova será na obra, em local protegido de choques e de luz solar. O SLUMP teste será sempre executado na presença do Fiscal da obra.

Todas as rampas terão inclinação de 8,33%, e deverão conter piso podotátil de alerta com dimensões de 40 cm x 40 cm, nas cores indicadas pelo projetista.

4.8 Serralheria – Rampas e escadas

Nas rampas e escadas, conforme projeto arquitetônico, deverá ser instalado guarda corpo em aço galvanizado, com altura de 1,10 m, corrimão duplo, com montantes tubulares de 1.1/2", espaçados em 1,2 m, travessa superior de 2 e gradil de barras chatas em ferro de 32 x 4,8 mm.

A superfície do guarda-corpo deverá ser lixada e pintada com duas demãos de tinta esmalte sintético brilhante.

4.9 Escadas

Para a execução das escadas deverão ser utilizados lastro de brita e concreto armado com FCK 25 MPa e espessura de 10 cm.

O controle de qualidade do concreto será de responsabilidade da Empresa Construtora. Para o controle de qualidade do concreto, serão moldados no mínimo três corpos de



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

prova para ensaios de compressão (rompimento) na data estabelecida pela Fiscalização. Os corpos de prova deverão ser identificados no momento de sua moldagem. A moldagem e acondicionamento dos corpos de prova será na obra, em local protegido de choques e de luz solar. O SLUMP teste será sempre executado na presença do Fiscal da obra.

Após a concretagem das lajes suas superfícies deverão ser mantidas úmidas, com molhação de no mínimo cinco vezes ao dia, por 7 dias consecutivos, sem jatos direcionados.

4.10 Arquibancadas

Para execução das arquibancadas, serão utilizados lastro de brita e concreto estrutural, usinado, com FCK 25 MPa.

O controle de qualidade do concreto será de responsabilidade da Empresa Construtora. Para o controle de qualidade do concreto, serão moldados no mínimo três corpos de prova para ensaios de compressão (rompimento) na data estabelecida pela Fiscalização. Os corpos de prova deverão ser identificados no momento de sua moldagem. A moldagem e acondicionamento dos corpos de prova será na obra, em local protegido de choques e de luz solar. O SLUMP teste será sempre executado na presença do Fiscal da obra.

Para a alvenaria serão utilizados blocos de concreto cheio com armação, em concreto FCK 15 MPa e espessura de 14 cm, com acabamento desempenado.

Após a concretagem das lajes suas superfícies deverão ser mantidas úmidas, com molhação de no mínimo cinco vezes ao dia, por 7 dias consecutivos, sem jatos direcionados.

O revestimento se dará primeiramente com chapisco, com argamassa traço 1:2:3 (cimento, areia e pedrisco), para preparar o recebimento do emboço, em argamassa traço 1:2:8.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

4.11 Banco

Na área de playground, será executado banco em concreto estrutural, usinado, com FCK 25 MPa. Deverá ser apoiado em mureta de alvenaria de bloco de concreto cheio com armação, em concreto 15 MPa e espessura de 19 cm.

A Contratada deverá se submeter à nota de controle de qualidade do concreto, já colocada no item anterior.

O acabamento deverá ser desempenado. Para o revestimento será utilizado chapisco, com argamassa traço 1:2:3 (cimento, areia e pedrisco), para preparar o recebimento do emboço, em argamassa traço 1:2:8.

4.12 Casa de máquinas

A casa de máquinas, que abrigará as bombas, possuirá dimensões **estimadas** de 250 cm x 250 cm x 200 cm, entrada por alçapão 100 cm x 100 cm, escada marinheiro e paredes em concreto estrutural, usinado, com FCK 25 MPa.

As bombas da casa de máquinas deverão ser apoiadas em banco de concreto estrutural, usinado, com FCK 25 MPa, e alvenaria de bloco de concreto cheio, com armação, em concreto FCK 15 MPA e espessura de 19 cm.

O concreto a ser utilizado será estrutural, usinado, com FCK 25 MPa. O controle de qualidade do concreto será de responsabilidade da Empresa Construtora. Para o controle de qualidade do concreto, serão moldados no mínimo três corpos de prova para ensaios de compressão (rompimento) na data estabelecida pela Fiscalização. Os corpos de prova deverão ser identificados no momento de sua moldagem. A moldagem e acondicionamento dos corpos de prova será na obra, em local protegido de choques e de luz solar. O SLUMP teste será sempre executado na presença do Fiscal da obra.

Após a concretagem das lajes suas superfícies deverão ser mantidas úmidas, com molhação de no mínimo cinco vezes ao dia, por 7 dias consecutivos, sem jatos direcionados.

O revestimento se dará primeiramente com chapisco, com argamassa traço 1:3 (cimento areia), para preparar o recebimento do emboço, em argamassa traço 1:2:8. A casa de máquinas deverá receber pintura em tinta acrílica.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

A Contratada deverá seguir todos os detalhamentos, notas e especificações do projeto estrutural.

4.13 Paisagismo

Deverá ocorrer o plantio de areáceas, árvores e grama em placas nos locais conforme projeto arquitetônico. As árvores e areáceas deverão ter no mínimo 3 m de altura.

A Contratada deverá respeitar o posicionamento e espaçamento definidos no projeto, mas também levar em consideração as observações de campo, além de verificar os espaços disponíveis para plantio e crescimento das árvores.

Sob toda área gramada será aplicada camada com no mínimo 5 cm de terra vegetal, além de NPK 04-14-08 e calcário dolomítico, na proporção de 200g por m² cada.

A Empresa será responsável durante trinta dias pelo pegamento do gramado e das demais espécies. Deverá, portanto, ter equipe mínima de conservação, incluindo a irrigação diária de toda a área plantada. Qualquer área gramada somente será objeto de medição após os trinta dias do seu plantio.

Caso haja necessidade de replantio em áreas não aceitas pela Fiscalização, o replantio será às expensas da Empresa. O plantio da grama será autorizado mediante presença do Fiscal.

Entre a grama e o piso intertravado deverá ser executado cordão boleado de concreto, como apresentado no detalhe em projeto arquitetônico.

Nas áreas de circulação serão executados bancos de jardim em concreto tipo 2, com dimensões de 150 cm x 40 cm x 45 cm. A Contratada deverá seguir os locais de instalação indicados no projeto arquitetônico.

4.14 Fonte

Será instalada na praça, uma fonte luminosa, conforme projeto específico, com jato central de 3,5 metros, e 4 jatos de 2,5 metros. Todos os seus equipamentos deverão estar de acordo com as normas deferidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), e demais especificações técnicas relacionadas.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Caberá à Contratada o fornecimento de pessoal especializado para a execução da fonte luminosa, que especifique todos os equipamentos adequados, com montagem correta, e todos os materiais técnicos das instalações elétricas e hidráulicas, dentre outros serviços e/ou materiais que se mostrarem necessários para o perfeito funcionamento da fonte no local.

Em caso de dúvidas, a Contratada deverá consultar à Fiscalização.

O reservatório da fonte possuirá volume **estimado** de 20.000 litros, e grelhas na parte superior, onde ficarão as saídas dos jatos. Para a sua execução, será utilizado lastro e brita e concreto estrutural, usinado, FCK 25 MPa.

Após a concretagem das lajes suas superfícies deverão ser mantidas úmidas, com molhação de no mínimo cinco vezes ao dia, por 7 dias consecutivos, sem jatos direcionados.

As paredes do reservatório serão em blocos de concreto cheio, com armação, em concreto FCK 15 MPa e espessura de 19 cm.

O controle de qualidade do concreto será de responsabilidade da Empresa Construtora. Para o controle de qualidade do concreto, serão moldados no mínimo três corpos de prova para ensaios de compressão (rompimento) na data estabelecida pela Fiscalização. Os corpos de prova deverão ser identificados no momento de sua moldagem. A moldagem e acondicionamento dos corpos de prova será na obra, em local protegido de choques e de luz solar. O SLUMP teste será sempre executado na presença do Fiscal da obra.

A Contratada deverá realizar a impermeabilização com manta asfáltica pré-fabricada tipo 3 - NBR 9952. Para o revestimento, serão aplicados: chapisco com argamassa traço 1:3, aplicado em alvenaria; emboço em argamassa traço 1:2:8, para recebimento de cerâmica; e placas cerâmicas tipo esmaltadas extra, com dimensões de 20 cm x 20 cm. Os revestimentos serão aplicados de acordo com o projeto arquitetônico e executados conforme as boas práticas de construção, com rejunte epóxi nas cores especificadas pelo projetista. Deverão ser rejeitadas quaisquer placas que apresentarem defeitos de fabricação, transporte ou manuseio.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Será aplicado contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), com preparo manual. A superfície que irá recebê-lo deverá se apresentar limpa, isenta de poeiras, restos de argamassa e outras partículas.

4.15 Canteiro

Para a execução do canteiro será utilizado lastro de brita e concreto estrutural, usinado com FCK 25 MPa. A mureta será em alvenaria de bloco de concreto cheio com armação, em concreto 15 MPa, e espessura de 14 cm. O acabamento deverá ser desempenado.

A Contratada deverá se submeter à nota de controle de qualidade do concreto, já colocada no item anterior.

O local de execução está apresentado no projeto arquitetônico.

4.16 Passeio/Meio-Fio

O passeio será construído em concreto moldado “in loco”, não armado, usinado com acabamento convencional e espessura de 10 cm. Após a concretagem, a superfície deverá ser protegida para garantir a perfeita cura do concreto.

No passeio deverão ser executadas rampas de acessibilidade, em concreto simples FCK 25 MPa, desempenadas, com pintura indicativa e piso podotátil 40 cm x 40 cm, para que seja possível o acesso dos portadores de necessidades especiais à praça.

Será aplicado o assentamento de meio-fio de concreto, com determinações indicadas na planilha orçamentária. As suas faces externas (topo e espelho) não poderão apresentar pequenas cavidades e/ou bolhas. No assentamento das peças, a Contratada deverá obedecer aos alinhamentos transversal e longitudinal da execução, concordando com possíveis mudanças de direção e curva, para melhor simetria, evitando-se quinas e saliências. O espelho do meio-fio deverá ser limpo caso apresente rescaldos de concreto. Quaisquer peças acidentalmente trincadas não poderão ser empregadas.

4.17 Brinquedos Playground

Deverão ser instalados dois brinquedos na área playground (ver local em projeto arquitetônico) com as seguintes especificações:



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

- Brinquedo acessível – Carrossel gira-gira;
- Brinquedo acessível – Playground adaptado balanço cadeirante.

Para os ajustes nas instalações/chumbamento deverá ser utilizado concreto estrutural, com FCK 25 MPa.

4.18 Projeto de iluminação

4.18.1 Objetivo

O referido projeto contempla a instalação de Iluminação Pública na referida praça através da instalação de posteamento metálico com luminárias LED. Uma fonte de água luminosa será instalada na praça e a alimentação do quadro de bombas é contemplada neste projeto. Não é considerado no projeto o fornecimento do quadro de bombas, as bombas e a fonte de água luminosa. A Empresa responsável por fornecer e instalar a fonte luminosa deverá fornecer além das bombas o quadro elétrico de acionamento destas.

4.18.2 Cronograma para implantação

O cronograma para implantação deverá ser definido pelo Edital de Licitação e acordado futuramente com a Empresa vencedora do processo licitatório.

4.18.3 Relação de carga instalada da unidade consumidora

	Potência (W)		Total (W)	FP	Total (VA)	Tensão (V)	Fases
	40	60					
Quadro de Força (QF)							
1 - Iluminação IP	8	3	500	0,92	543,5	220	2
2 - Iluminação IP	16	3	820	0,92	891,3	220	2
3 - Quadro Bombas (QB)	0	0	12770	0,86	14889,3	220	3
4 - Iluminação Casa Bombas	1	0	40	0,92	43,5	127	1
Total	25	6	14130	0,86	16367,5		

No total teremos uma carga instalada de 14,1KW o que demandará uma instalação trifásica em função da necessidade de se instalar duas bombas hidráulicas trifásicas (levou-se em consideração projetos de fonte luminosa encaminhados para apreciação da prefeitura).



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

A Iluminação Pública soma apenas 1.320 W de potência instalada para um total de 27 luminárias IP.

A carga referente ao quadro de bombas foi calculada em função de projetos da fonte luminosa que nos foi encaminhado e que serviram de referência para tal dimensionamento.

Trabalhou-se com demanda de 100%, ou seja, a potência instalada é igual ao valor de demanda.

4.18.4 Normas técnicas

- ABNT NBR 5410/2004 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade – Ministério do Trabalho
- NR-35 – Trabalho em altura – Ministério do Trabalho
- ND 3.4 – Manual de Projetos de Iluminação Pública - Cemig
- ND 5.1 – Rede de Distribuição aérea – Edificações individuais - Cemig

Deve-se respeitar e atender não só as normas citadas acima, mas todas as normas que mesmo não destacadas respaldam a instalação/confecção de equipamentos previstos neste projeto.

4.18.5 Considerações gerais

Este projeto visa a instalação de serviço de iluminação pública (IP) na Praça anexa a Pedra Bonita. O projeto elétrico está suportado por cálculo luminotécnico fornecido em anexo aos demais materiais.

Toda a iluminação proposta está baseada em postes metálicos com altura de 6m e luminárias de LED específicas para Iluminação Pública cujas potências são de 40W e 60W. As luminárias serão comandadas de forma automática através de relés fotoelétricos instalados individualmente. A maioria dos postes possuirão apenas uma luminária, outros suportarão duas luminárias. Os postes terão altura útil de 6m para que seja facilitado o processo de manutenção das luminárias.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Está previsto uma instalação de uma fonte luminosa na referida praça e para alimentar os sistemas elétricos que suportarão esta fonte foi designado um circuito trifásico exclusivo que partirá do Quadro de Força (QF) da praça. Este quadro de força será instalado ao lado do quaro de bombas (QB) dentro da casa de máquinas.

A alimentação de energia da praça será fornecida pela concessionária Cemig e esta derivará de um poste Cemig próximo onde será instalada uma caixa de medição com lente conforme previsto na normativa Cemig ND 5.1.

As instalações demandarão a execução de trabalho em altura pois as luminárias serão instaladas a 6m de altura, instalações estas que deverão ser executadas conforme orientação da NR-35 (Norma de Segurança – Trabalho em Altura - do Ministério do Trabalho). Em função disso recomenda-se a contratação de Empresa habilitada para a execução deste tipo de trabalho.

As instalações elétricas serão realizadas em tensões na faixa das baixas tensões (127/220V). As orientações da NR-10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade – Ministério do Trabalho) deverão ser adotadas para a segurança dos trabalhadores e eletricitas.

4.18.6 Entrada de energia

A Praça anexa a Pedra Bonita terá seus circuitos elétricos energizados através da rede elétrica da concessionária Cemig. Será demandado um circuito trifásico que deverá operar nas tensões de 127/220V. A Cemig deverá alimentar um medidor de energia elétrica que será instalado em poste da Cemig em caixa de PVC com lente conforme normativa Cemig ND 5.1. A corrente trifásica máxima de projeto é de 45,98 Amperes.

A entrada de energia estará protegida por disjuntor termomagnético trifásico de 63 Amperes, padrão IEC (ou DIN), conforme determinação da normativa Cemig. A instalação para a Cemig será a do tipo C2, 3 fases, com demanda entre 15,1 a 23KVA.

Os condutores do ramal de entrada trifásico serão unipolares, de cobre, de 16mm² com isolamento em PVC, 70°.

O ramal de ligação da Cemig será aéreo juntamente com o ramal de entrada. Já o ramal interno da instalação será subterrâneo.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

A interligação da caixa de inspeção 1 – CX1 - (ver projeto) ao quadro de força (QF) – ramal interno – deverá ser feita através de condutores unipolares de cobre de 16mm² com isolamento em EPR/XLPE, 90°, de 1KV. O ramal interno será trifásico. Este circuito será suportado por eletroduto tipo PEAD, pesado, flexível, de 2” que será enterrado e envelopado (envolvido por concreto). Não serão aceitos cabos multiplexados de alumínio na instalação do ramal interno e nas demais instalações internas da praça.

A proteção geral no quadro de força (QF) também será feita por disjuntor trifásico termomagnético de 63 A, padrão IEC (ou DIN).

4.18.7 Casa de Máquinas

A casa de máquinas onde serão instaladas as bombas da fonte luminosa abrigará também o Quadro de Força (QF) e o Quadro de Bombas (QB), este último deverá ser fornecido pela Empresa responsável pela instalação da fonte luminosa. Esta casa de máquinas estará sob o piso e o seu posicionamento está previsto no projeto elétrico.

4.18.8 Aterramento

O aterramento funcional do padrão de entrada (caixa com lente) deverá ser feito utilizando duas hastes de terra, tipo cantoneira, de 2,4m cada uma, espaçadas conforme previsto no projeto. Esta determinação consta na norma ND 5.1 da Cemig.

O aterramento do quadro de força (QF) será separado do aterramento funcional da Cemig. Este aterramento do QF será constituído de 3 hastes de terra, também tipo cantoneira, de 2,4m e espaçadas conforme previsto no projeto. É este aterramento que será utilizado nas luminárias IP e nas bombas elétricas.

O esquema de aterramento proposto é o do Tipo TT previsto na NBR 5410/2004.

Condutor de terra de 4mm² será utilizado em toda a instalação para aterrar as luminárias IP.

Tanto o aterramento do Quadro de Medição (caixa com lente) quanto o aterramento do QF deverão ser feitos através de condutor de cobre nú. No primeiro caso utilizar-se-á condutor de 10mm² de cobre nú e no segundo caso condutor, também de cobre nú, de 16mm². Em ambos os casos os condutores de cobre nú deverão ficar em contato direto



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

com o solo até a sua interligação às hastes de aterramento. Os condutores de cobre nú devem ser perfeitamente conectados às hastes de terra.

O aterramento dos postes de iluminação pública (IP) serão feitos, também, através de condutor de cobre nú de 16mm². Estes condutores devem ser fixados aos postes através de conectores apropriados como os sugeridos no projeto em seu detalhe - 8. Para cada poste foi previsto uma haste de aterramento tipo cantoneira de 2,4m, padrão Cemig.

4.18.9 Dispositivos de proteção contra surto (DPS)

O projeto prevê a instalação de Dispositivo de Proteção Contra Surto (DPSs) – Classe II – 175V/8KA, no Quadro de Força (QF).

A conexão dos DPSs às 3 fases, ao neutro e ao barramento de terra do QF deve ser realizada com condutor unipolar de #6mm², PVC, 750V, 70°. O esquema de ligação deve respeitar o previsto no Detalhe-7 do projeto.

Atenção para a ligação dos DPSs que deve ocorrer após o Disjuntor termomagnético geral trifásico de 63 A.

4.18.10 Disjuntores termomagnéticos

Os disjuntores termomagnéticos a serem instalados no QF devem ser do padrão DIN, com capacidade de interrupção mínima de $I_{cc} = 3\text{KA}$.

Atenção para as curvas dos disjuntores, todos devem possuir Curva-C.

Os condutores dos circuitos devem se conectar aos Disjuntores através de terminais tubulares. Não serão aceitas conexões diretas!

O disjuntor principal do QF é um disjuntor trifásico de 63 A padrão DIN.

4.18.11 Quadro de forças (QF)

O quadro de força da Praça anexa a Pedra Bonita deverá ser de sobrepor, com chapa metálica. Este deve possuir barramento trifásico e deve ter no mínimo 16 posições para dispositivo DIN. O barramento deve ser de pelo menos 100 A e deve permitir a conexão



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

de disjuntor geral trifásico também padrão DIN. Este quadro será instalado na casa de bombas ao lado do quadro de bombas.

Todos os circuitos devem ser devidamente identificados no QF, não será aceito QF sem a identificação dos circuitos elétricos conforme previsto em projeto.

O QF deverá ser devidamente aterrado conforme descrito no item (9) acima.

Conforme item 26 das Notas de Projeto (ver o projeto), a Advertência referente à atuação de Disjuntores deverá ser fixada na porta (parte interna) do QF.

Os condutores deverão ser fixados nos disjuntores através de terminais tubulares e os condutores Neutro e Terra deverão ser conectados nos seus respectivos barramentos através de conectores tipo olhal.

Os condutores presentes no quadro elétrico devem sempre ser agrupados, organizados, através da fixação utilizando-se abraçadeiras plásticas.

O balanceamento de circuitos proposto no projeto deve ser rigorosamente respeitado.

Cópia do diagrama unifilar deve ser fixada na parte interna da porta de abertura do quadro.

4.18.12 Condutores/emendas

O Ramal interno conforme destacado no item 8 será constituído de condutores unipolar, circuito trifásico (3F+N+T), de cobre, de 16mm². Este ramal interno partirá da caixa de inspeção 1 (CX-1) até o Quadro de Força (QF). Este condutor deve ter isolamento de 1KV em EPR ou XLPE, temperatura de 90° C.

Os demais condutores também serão unipolar, de cobre, com isolamento em PVC, 750V, 70°C.

Para os circuitos de Iluminação Pública serão utilizados condutores de 4mm². Para a alimentação do quadro de bombas será utilizado condutor de 10mm².

As emendas necessárias devem ser sempre realizadas em caixas de passagem. Não será permitida emenda dentro de eletroduto. Não será aceita emenda com solda. Deve-se usar conectores apropriados para as emendas. Estas devem ser isoladas corretamente



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

com fita isolante. As emendas entre os cabos do ramal interno e os vindos do padrão de medição deverão ser feitas com conectores do tipo Split-Bolt. Deve-se, nestes casos, usar fita isolante de alta fusão.

Deve-se utilizar as seguintes cores nas instalações elétricas:

Fases – Preto

Neutro – Azul Claro

Terra – Verde

Retorno – Amarelo

O diâmetro dos condutores a serem empregados nas instalações elétricas devem respeitar rigorosamente o previsto em projeto. Condutores não previstos em projetos não serão aceitos!

Apenas o condutor terra (respeitando o maior diâmetro) poderá ser compartilhado entre circuitos. Não será aceito o compartilhamento do condutor neutro quando necessário.

4.18.13 Sistema de Iluminação Pública (IP)

As luminárias LED de Iluminação Pública serão instaladas em postes metálicos a 6m de altura. Os pontos de instalação devem respeitar rigorosamente o previsto em projeto. No total serão utilizadas 27 luminária de LED, sendo 23 unidades de 40 watts e 4 unidades de 60 watts. Todas devem operar na tensão de 220V, fase-fase. A especificação das luminárias de IP de LED consta na lista de materiais e no projeto elétrico.

Todas as luminárias devem ser devidamente aterradas.

As luminárias de LED serão comandadas de forma individual através de relés fotoelétricos que deverão ser instalados em cada luminária.

As luminárias de LED são mais eficientes que as convencionais de Vapor de Sódio, por exemplo, por este motivo são hoje as mais indicados nas instalações elétricas.

O posicionamento/direcionamento das luminárias de IP devem seguir o previsto no projeto luminotécnico.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

OBS: antes da compra e instalação das luminárias de LED deverá ser apresentada ao Engenheiro Eletricista responsável pelo projeto as especificações técnicas dos equipamentos, estas especificações deverão ser comprovadas através de documento oficial do fabricante (catálogos, folders, Nota Fiscal, etc). Não serão aceitos equipamentos que não tenham as especificações técnicas comprovadas.

Os postes do Sistema de Iluminação Pública (IP) devem ser do tipo telecônico, reto, de aço, galvanizado a fogo. Estes devem possuir 7 metros de altura total e 6 metros de altura útil. Os postes de IP deverão ser de engastar. O engastamento deve ser de 1 metro abaixo da superfície conforme detalhe – 2 constante no projeto.

4.18.14 Instalações no geral

Como trata-se de execução de um novo projeto, as instalações elétricas devem seguir rigorosamente o previsto nele. Toda sugestão de execução, diferente do previsto em projeto, deverá ser aprovada, antecipadamente, pelo Eng. Eletricista responsável pelo projeto.

Caso alguma instalação não esteja de acordo com o projeto, e se estas alterações não foram aprovadas pelo Eng. Eletricista responsável, o executor terá até 48 horas para poder refazê-las a partir da notificação do Engenheiro responsável pela obra. Se os erros não forem sanados a tempo, poderá o executor ser penalizado conforme previsto em contrato.

Todas as instalações elétricas devem ser executadas por profissionais habilitados.

4.18.15 Interruptor

Apenas um interruptor, simples, de uma tecla, de 10 A será instalado na casa de bombas.

4.18.16 Caixas de inspeção/passagem

As caixas de passagem a serem instaladas na praça deverão ser do tipo ZA (280x280x400) – padrão Cemig – de concreto - com tampa de ferro fundido, com exceção das 3 caixas de inspeção para aterramento do Quadro de Força que será do modelo



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

circular de PVC com diâmetro de 300mm. A tampa desta caixa também deve ser de ferro fundido.

No fundo de todas as caixas de inspeção/passagem deverão ser instaladas brita tipo 1 para que a água de chuva seja drenada e não atinja os condutores.

As caixas de passagem devem ser instaladas conforme posicionamento destacado em projeto.

4.18.17 Eletroduto PEAD enterrado

Para suportar o ramal interno deverá ser lançado eletroduto tipo PEAD flexível corrugado de 2" enterrado no solo. Este eletroduto cruzará a pista de rolagem e devido a isto deverá ser envelopado por concreto. As medidas estão na lista de materiais e o detalhamento do envelopamento consta no projeto. Sobre este envelopamento deverá ser lançada fita Subterrânea como indicativo de "Rede Elétrica Abaixo".

Será necessário instalar 12 eletrodutos tipo PEAD flexível corrugado de 3/4" enterrado que sairá da casa de bombas até os refletores subaquáticos da fonte luminosa. Estes eletrodutos também deverão ser envelopados conforme mostra no projeto. As medidas deste envelopamento consta da lista de materiais.

Para os circuitos de alimentação dos postes de IP serão utilizados eletrodutos tipo PEAD de 3/4" flexível e corrugado enterrados conforme detalhe - 3 do projeto. Estes eletrodutos não devem ser envelopados.

Sobre os eletrodutos enterrados deverão ser colocadas terra compactada. Deve-se ter cuidado na manipulação de eletrodutos enterrados para que estes não sejam danificados na sua instalação prejudicando o lançamento dos condutores de alimentação.

4.18.18 Equipamentos em geral e de proteção

A Empresa Contratada pela Prefeitura Municipal de Santa Luzia para executar as instalações é a responsável por disponibilizar para os seus funcionários/técnicos todos os equipamentos necessários para a correta e segura execução das instalações. Devem ser disponibilizados também os equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivos (EPC) necessários.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Os funcionários que trabalharão em altura (acima de 2m conforme NR-35) deverão possuir capacitação para tal. É de total responsabilidade da Empresa a designação de profissionais habilitados.

Deve-se atender o previsto nas normativas de segurança do Ministério do Trabalho com destaque para a NR-10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade) e a NR-35 (Trabalho em altura).

A qualquer momento os fiscais da Prefeitura Municipal de Santa Luzia poderão embargar a obra caso sejam verificados procedimentos em não conformidade com as normativas de segurança vigentes.

4.18.19 Projeto luminotécnico

Para a iluminação da Praça anexa a Pedra Bonita foi desenvolvido Projeto Luminotécnico no software Dialux versão 4.13. Foram simulados projetos com base em luminárias LED de marcas líderes e respeitadas no mercado cujos fabricantes disponibilizam as curvas IES (fotometria) de suas luminárias. Um destes projetos foi tomado como referência para suporte deste projeto de Iluminação Pública.

Todo projeto luminotécnico leva em consideração, para ser elaborado, determinada marca e modelo de luminária. Estes servem APENAS como referência técnica. Equipamentos equivalentes com especificação técnica COMPROVADA OFICIALMENTE poderão ser aceitos após análise e aprovação técnica do Engenheiro responsável da Prefeitura Municipal de Santa Luzia.

O projeto Luminotécnico elaborado deve ser analisado antes do início do trabalho de instalação.

4.18.20 Profissional responsável

A Empresa Contratada deverá apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de profissional habilitado perante o Conselho Regional de Engenharia (CREA) – em conformidade com a carga instalada. Esta anotação deverá ser entregue aos fiscais da Prefeitura Municipal de Santa Luzia antes do início dos trabalhos de reforma.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

4.18.21 Dúvidas

Dúvidas sobre o projeto elétrico da Praça anexa a Pedra Bonita podem ser sanadas através do Sr. Giovanni Bello Teixeira, Engenheiro Eletricista da Prefeitura Municipal de Santa Luzia, email giovanniteixeira@santaluzia.mg.gov.br, fone (31) 3641.5232.

4.18.22 Reunião de “Kick Off” e entrega da obra

Após a contratação da Empresa que executará o projeto, deverá ser realizada uma reunião de “Kick Off” com o Engenheiro Eletricista responsável para que sejam alinhados todos os pontos do projeto antes que os trabalhos sejam iniciados.

Caso necessário, a Empresa deverá oficializar os seus questionamentos por escrito para que os responsáveis pelo projeto possam responder as dúvidas existentes.

Nesta reunião, deverá ser assinado pelos representantes da Empresa Contratada termo de conhecimento do projeto, deste documento e da lista de materiais.

A obra só será considerada entregue para a Prefeitura Municipal de Santa Luzia após a realização das conferências das instalações elétricas de acordo com projeto elaborado e depois de realizado testes de todo o sistema instalado. Caso seja encontrado algum problema a Empresa responsável pelas instalações terá até 48 horas para saná-los a partir da notificação da área técnica responsável da Prefeitura.

4.18.23 Ligação de fornecimento de energia elétrica para a obra

É de total responsabilidade da Empresa Contratada pela Prefeitura Municipal de Santa Luzia a contratação perante a Cemig de ligação temporária de energia elétrica para execução da obra. Toda a infraestrutura necessária (padrão de entrada, proteções, cabeamentos, etc) para ligação da Cemig é de responsabilidade da Empresa Contratada. A Prefeitura Municipal de Santa Luzia não se responsabiliza, em nenhum momento, pelo pagamento da conta de energia consumida no transcorrer da obra. O pedido de ligação da energia elétrica deve ser feita no nome da Empresa vencedora do processo licitatório.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Ao final da obra, é de responsabilidade exclusiva desta Empresa pedir a desliga do fornecimento de energia elétrica junto a concessionária de energia que é a Cemig.

4.18.24 Conclusões

O projeto de instalação de Iluminação Pública da Praça anexa a Pedra Bonita visa adequá-la para utilização dos munícipes e visitantes de Santa Luzia. Uma Iluminação Pública de qualidade, implementada baseada em critérios técnicos e projetos elaborados garante ao usuário do espaço público conforto, segurança e lazer de qualidade.

Projetos de Iluminação Pública que utilizam iluminação baseada em LED (Diodo Emissor de Luz) são projetos que primam pela qualidade da iluminação entregue sem deixar de lado a preocupação com o consumo de energia elétrica.

A Administração atual da Prefeitura Municipal de Santa Luzia, com a implementação de mais este projeto, dá mais um passo importante na direção de a cada dia entregar a população da cidade espaços de lazer de qualidade.

4.18.25 Lista dos materiais

A lista de material elétrico será fornecida juntamente com a lista dos demais materiais necessários para a construção da referida praça.

4.19 Drenagem

Ao redor da fonte (ver localizações no projeto de drenagem) deverá ser aterrada tubulação PVC com $d = 100 \text{ mm}$ e inclinação de 1%. Essa tubulação será ligada em caixas de passagem nas seguintes dimensões:

- Caixa de passagem 40 cm x 40 cm x 60 cm – Tampa em grelha;
- Caixa de passagem 30 cm x 30 cm x 30 cm – Tampa em grelha;
- Caixa de passagem 30 cm x 30 cm x 40 cm – Tampa em grelha.

A Contratada deverá implantar tubulação dupla em tubos PVC de 100 mm, saindo da caixa existente até a caixa de passagem 40 cm x 40 cm x 60 cm.



Prefeitura Municipal de Santa Luzia
Secretaria de Obras

Deverá ser executada canaleta retangular com grelha e dimensões de 30 cm x 30 cm e canaleta meia cana com diâmetro de 300 mm, em locais conforme projeto de drenagem. Essa ultima será ligada em uma caixa de passagem 40 cm x 40 cm x 40 cm, com tampa em concreto. Na saída da caixa será aterrada tubulação dupla em tubos PVC de 100 mm para o escoamento da água na sarjeta.

A Contratada deverá seguir todas as notas, referências normativas e especificações do projeto de drenagem.

4.20 Considerações finais

Todos os serviços e materiais empregados na obra deverão estar em conformidade com as Normas da ABNT e normas locais.

Em caso de dúvidas, a Contratada deverá saná-las com a Fiscalização.

Ao término dos serviços, será procedida verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança do local.

Andréa Lais Moreira Câmara

Arquiteta e Urbanista – CAU N° A393142

Giovanni Bello Teixeira

Engenheiro Eletricista – CREA/MG 57001/D

Rodrigo Vítor de Sousa Rosa

Engenheiro Civil – CREA/MG – 244789/D

Hugo Kenji Inatomi

Engenheiro Civil – CREA/SP 5063373661 D

Bruno Márcio Moreira Almeida

Secretário de Obras