

# **PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**



## **IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS SANITÁRIAS DOMICILIARES - MSD.**

**MUNICÍPIO: SÃO JOÃO DA  
FRONTEIRA-PI.**

**LOCAL: ZONA RURAL.**

INSTRUMENTO TRANSFEREGOV: 992081

ABRIL DE 2026.

  
Jullyano Belo Coelho de Oliveira  
Engenheiro Civil  
CREA: 1916147704

# SUMÁRIO

<b>1.0 - APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.0 – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....</b>	<b>7</b>
<b>3.0 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>9</b>
3.1 – LOCALIZAÇÃO .....	9
3.2 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS .....	9
3.3 – ASPECTOS FISIAGRÁFICOS .....	9
3.4 – GEOLOGIA .....	10
3.5 – RECURSOS HÍDRICOS .....	11
3.5.1 – Águas Superficiais.....	11
3.5.2 – Águas Subterrâneas.....	12
<b>4.0 - MEMORIAL DESCRITIVO.....</b>	<b>14</b>
4.1 – METAS: .....	15
<b>IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS SANITÁRIAS DOMICILIARES NA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA</b>	
<b>FRONTEIRA-PI. ....</b>	<b>15</b>
<b>5.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>	<b>17</b>
5.1 – Placa da obra:.....	17
5.2 – Limpeza Manual do Terreno:.....	17
5.3 – Escavação Manual:.....	17
5.4 – Regularização e Compactação Manual:.....	17
5.5 – Reaterro Manual Apilado com Soquete:.....	17
5.6 – Alvenaria de Embasamento (Baldrame):.....	18
5.7 – Contrapiso/Lastro de Concreto:.....	18
5.8 – Piso Cerâmico: .....	18
5.9 – Calçadas: .....	18
5.10 – Paredes:.....	19
5.10.1 – Alvenaria: .....	19
5.10.2 – Vãos em Paredes de Alvenaria: .....	21
5.10.3 – Paredes de Tijolos:.....	22
5.10.4 – Amarração dos Tijolos: .....	25
5.10.5 – Formação dos cantos de parede:.....	25
5.10.6 – Empilhamento de blocos e tijolos: .....	26
5.10.7 – Cortes em blocos cerâmicos e tijolos:.....	27
5.11 – Chapisco: .....	27
5.12 – Emboço:.....	27
5.13 – Revestimento cerâmico: .....	27
5.14 – Pintura:.....	28
5.15 – Esquadrias: .....	29
5.16 – Cobertura:.....	30
5.16.1 – Estrutura do telhado:.....	30
5.16.2 – Telhamento: .....	31
5.17 – Instalações elétricas: .....	31
5.18 – Instalações hidrossanitárias: .....	31
5.18.1 – Instalações hidráulicas: .....	31
5.18.1.1 – Reservatório (caixa d'água):.....	32
5.18.1.1.1 – Locação:.....	32
5.18.1.1.2 – Fundação:.....	32
5.18.1.1.3 – Alvenaria de Suporte: .....	33
5.18.1.1.4 – Revestimento:.....	34
5.18.2 – Instalações Sanitárias / Louças e acessórios: .....	34
5.18.2.1 – Caixa de passagem / inspeção:.....	35
5.18.2.2 – Tanque séptico: .....	36
5.18.2.3 – Sumidouro: .....	36

5.18.3 – Tanque de lavar roupa:.....	37
5.18.3.1 – Locação:.....	37
5.18.3.2 – Fundação:.....	38
5.18.3.3 – Alvenaria de Suporte: .....	38
5.18.3.4 – Revestimento:.....	39
5.18.3.5 – Pintura:.....	40
5.18.3.6 – Revestimento cerâmico: .....	41
5.18.3.7 - Instalações hidrossanitárias .....	41
5.18.3.1.1 - Instalações hidráulicas .....	41
5.18.3.1.2 - Instalações Sanitárias.....	42
5.18.3.8 - Caixa de gordura .....	42
5.19 – Limpeza: .....	43
5.20 – Recebimento:.....	43
5.21 – Considerações finais: .....	43
<b>6.0 – LENE E CROQUIS .....</b>	<b>44</b>
<b>7.0 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA .....</b>	<b>45</b>
<b>8.0 – MODELO PLACA DA OBRA .....</b>	<b>46</b>
<b>9.0 – PLANTAS TÉCNICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>10.0 – ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

## **1.0 – Apresentação**

4

## 1.0 - APRESENTAÇÃO

O presente trabalho apresenta o Projeto Básico de Engenharia para a Execução de Melhorias Sanitárias Domiciliares – MSD na zona rural do município de São João da Fronteira/PI, e compõe-se das Especificações Técnicas e normas gerais para execução.

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra riscos de acidentes com o pessoal da Contratada e com terceiros, independentemente da transferência desse risco às companhias ou institutos seguradores. Para isso a Contratada deverá cumprir fielmente o estabelecimento na legislação nacional concernente à segurança e higiene do trabalho, bem como obedecer a todas as normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço.

Para a elaboração do Projeto Básico, inicialmente foram realizados estudos preliminares nas localidades beneficiadas, os quais foram desenvolvidos observando a infraestrutura existente. O projeto levou em consideração todos os dados colhidos nestes estudos.

## **2.0 – Considerações Preliminares**

## 2.0 – CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A Melhoria Sanitária Domiciliar - MSD é uma obra de construção civil composta de: conjunto sanitário (chuveiro, vaso sanitário e lavatório), tanque de lavar roupa, caixa de inspeção, fossa séptica, sumidouro e reservatório elevado, com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio destas instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.

O Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares tem os seguintes objetivos:

- Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;
- Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;
- Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos;
- Fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

As melhorias devem ser executadas a partir das necessidades identificadas no inquérito sanitário, devendo ser levado em consideração à cultura local, bem como tecnologias adequadas às instalações e a disponibilidade de recurso orçamentário.

### **3.0 – Caracterização do Município**

### **3.0 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

#### **3.1 – Localização**

O município está localizado na microrregião de Litoral Piauiense (figura 2), compreendendo uma área irregular de 1.086 km<sup>2</sup>, tendo limites com os municípios de Piracuruca e do estado do Ceará a norte, a sul com o estado do Ceará, Pedro II e Domingos Mourão, a oeste com Domingos Mourão, Brasileira e Piracuruca e, a Leste com o estado do Ceará.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 03o 57'20" de latitude sul e 41o 15'27" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 226 Km de Teresina.

#### **3.2 – Aspectos Socioeconômicos**

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos sites do IBGE ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)) e do Governo do Estado do Piauí ([www.pi.gov.br](http://www.pi.gov.br)).

O município foi criado pela Lei Estadual nº 4.680 de 26/01/1994, sendo desmembrado do município de Piracuruca. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 4.886 habitantes e uma densidade demográfica de 4,50 hab./km<sup>2</sup>, onde 66,99% das pessoas estão na zona rural. Com relação à educação, 55,40% da população acima de 10 anos de idade é alfabetizada.

A sede do município dispõe de abastecimento de água, energia elétrica distribuída pela EQUATORIAL/PIAUI, terminais telefônicos atendidos pela TELEMAR Norte Leste S/A, agência de correios e telégrafos e escola de ensino fundamental. A agricultura praticada no município é baseada na produção sazonal de cana-de-açúcar, feijão e milho.

#### **3.3 – Aspectos Fisiográficos**

As condições climáticas do município de São João da Fronteira (com altitude da sede a 241 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 25oC e máximas de 35oC, com clima quente tropical. A precipitação pluviométrica média anual é definida no Regime Equatorial Marítimo, com isoietas anuais entre 800 a 1.600 mm, cerca de 5 a 6 meses como os mais chuvosos e período restante do ano de estação seca. O trimestre mais úmido é o formado pelos meses de fevereiro, março e abril. Estas informações foram obtidas a partir do

Projeto Radam (1973), Perfil dos Municípios (IBGE – CEPRO, 1998) e Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986).

Os solos no município estão representados por vários tipos (CPRM, 1973; Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí, 1986 e Projeto Radam, 1973). Grupamento indiscriminado de planossolos eutróficos, solódicos e não solódicos, fraco a moderado, textura média, fase pedregosa e não pedregosa, com caatinga hipoxerófila associada. Os solos hidromórficos, gleizados. Os solos aluviais, álicos, distróficos e eutróficos, de textura indiscriminada e transições vegetais caatinga/cerrado caducifólio e floresta ciliar de carnaúba/caatinga de várzea. Os solos arenosos essencialmente quartzosos, profundos, drenados, desprovidos de minerais primários, de baixa fertilidade, com transições vegetais, fase caatinga hiperxerófila e/ou cerrado e/ou carrasco.

As formas de relevo, da região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 250 metros. Dados obtidos a partir do Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (1986) e Geografia do Brasil – Região Nordeste (IBGE, 1977)

### **3.4 – Geologia**

As unidades geológicas cujas litologias tem área de exposição nos limites do município restringem-se às coberturas sedimentares, abaixo descritas. Os Depósitos Colúvio-Eluviais reúnem areia, argila, cascalho e laterito constituem os sedimentos mais recentes. A Formação Pimenteiras agrupa arenito, siltito e folhelho. A unidade basal da seqüência está representada pelo Grupo Serra Grande que engloba conglomerado, arenito e intercalações de siltito e folhelho.



**Esboço Geológico do município.**

### **3.5– Recursos Hídricos**

#### **3.5.1 – Águas Superficiais**

Os recursos hídricos superficiais gerados no estado do Piauí estão representados pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba, a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste, ocupando uma área de 330.285 km<sup>2</sup>, o equivalente a 3,9% do território nacional, e abrange o estado do Piauí e parte do Maranhão e do Ceará.

O rio Parnaíba possui 1.400 quilômetros de extensão e a maioria dos afluentes localizados a jusante de Teresina são perenes e supridos por águas pluviais e subterrâneas. Depois do rio São Francisco, é o mais importante rio do Nordeste.

Dentre todas as sub-bacias, destacam-se aquelas constituídas pelos rios: Balsas, situado no Maranhão; Potí e Portinho, cujas nascentes localizam-se no Ceará; e Canindé, Piauí, Uruçuí-Preto, Gurguéia e Longá, todos no Piauí. Cabe destacar que a sub-bacia do rio Canindé, apesar de ter 26,2% da área total da bacia do Parnaíba, drena uma grande região semi-árida.

Apesar do Piauí estar inserido no “Polígono das Secas”, não possui grande quantidade de açudes. Os mais importantes são: Boa Esperança, localizado em Guadalupe e represando cinco bilhões de metros cúbicos de água do rio Parnaíba, vem prestando grandes benefícios à população através da criação de peixes e regularização da vazão do rio, o que evitará grandes

cheias, além de melhorar as possibilidades de navegação do rio Parnaíba; Caldeirão, no município de Piripiri, onde se desenvolve grandes projetos agrícolas; Cajazeiras, no município de Pio IX, é também uma garantia contra a falta de água durante as secas; Ingazeira, situado no município de Paulistana, no rio Canindé e; Barreira, situado no município de Fronteiras.

Os principais cursos d'água que drenam o município são: o rio Piracuruca e o riacho Catarina.

### **3.5.2 – Águas Subterrâneas**

No município de São João da Fronteira pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos: rochas sedimentares e os depósitos colúvio-eluviais.

As rochas sedimentares pertencem à Bacia do Parnaíba e são representadas pelo Grupo Serra Grande e Formação Pimenteiras.

O Grupo Serra Grande é composto por arenitos e conglomerados que normalmente apresentam um potencial médio, no que diz respeito à ocorrência de água subterrânea, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo. Essa formação ocorre em cerca de 70% da área do município.

A Formação Pimenteiras, constituída, predominantemente, de litologias de baixa permeabilidade, não apresenta importância hidrogeológica.

Os depósitos colúvio-eluviais correspondem a coberturas de sedimentos detríticos, com idade tercióquaternária. As rochas deste domínio não se caracterizam como potenciais mananciais de captação d'água, porque suas unidades litológicas são delgadas, pouco favoráveis à acumulação de água subterrânea.

## 4.0 – Memorial Descritivo

#### 4.0 - MEMORIAL DESCRITIVO

O projeto proposto para a cidade de SÃO JOÃO DA FRONTEIRA – PI prevê a implantação de Melhorias sanitárias domiciliares, compostos de: chuveiro, vaso sanitário, lavatório, tanque de lavar roupas, reservatório elevado, Tanque séptico e sumidouro, suficiente para atender às necessidades básicas de saneamento da população beneficiada.

Nas localidades a ligação da água entre o reservatório elevado de 500 litros e o conjunto sanitário será através de tubulação de PVC Ø20mm, que irá distribuir água para o chuveiro, lavatório, caixa de descarga e tanque de lavar roupa.

As instalações sanitárias serão com tubulações de PVC Ø40mm do lavatório e do ralo seco do chuveiro, de PVC Ø50mm do tanque e de PVC Ø100mm do vaso sanitário, todas derivando até a caixa de inspeção, que terá diâmetro interno de Ø60cm e a ligação desta até o tanque séptico / sumidouro será com tubulação de PVC Ø100mm. Estes últimos serão compostos de anéis de concreto pré-moldado com diâmetro interno de 1,10 m e altura de 0,30m.

A estrutura do conjunto será em alvenaria de tijolos cerâmicos com 6 furos e cobertura em telha cerâmica tipo colonial, e no entorno de toda a melhoria sanitária haverá uma calçada com largura de 30cm, com piso em concreto simples.

Durante a obra será feita periódica remoção de todo entulho e detritos que venham a se acumular no local.

#### 4.1 – METAS:

#### IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS SANITÁRIAS DOMICILIARES NA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA FRONTEIRA-PI.

- **ÁREA DE CONSTRUÇÃO:** 6,40 m<sup>2</sup>;
- **ÁREA DE PISO:** 1,87 m<sup>2</sup>;
- **ÁREA DE COBERTURA:** 5,20 m<sup>2</sup>;
- **ÁREA DE CALÇADA:** 3,40 m<sup>2</sup>
- **INSTALAÇÕES:** Lavatório, chuveiro, tanque de lavar roupas, vaso sanitário com caixa de descarga acoplada, tanque séptico, sumidouro e reservatório elevado.

#### LOCALIDADES BENEFICIADAS

LOCALIDADES	QUANTIDADE DE FAMILIAS
CERCADO NOVO	6
SANTO HILÁRIO	1
GORGONHO	3
ARATACA	5
BÍRBIRIA	9
MOCAMBO	12
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>

## **5.0 – Especificações Técnicas**

## **5.0 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **5.1 – Placa da obra:**

No início dos serviços é estritamente obrigatória a fixação da placa da obra cujas dimensões e características são padronizadas pelo Órgão.

A placa da obra deverá ter dimensões de 3,60 x 1,80m, com formato e inscrições a serem definidas pelo Órgão. Será executada em chapa galvanizada nº 22 e já fornecida com pintura em esmalte sintético. Terá sustentação em frechais de madeira 7,0 x 7,0 cm, na altura estabelecida pelas normas. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra.

### **5.2 – Limpeza Manual do Terreno:**

Antes da execução dos serviços o terreno deverá ser limpo superficialmente, de forma que possa se apresentar isento de materiais grosseiros e orgânicos, com um nivelamento adequado ao prosseguimento das atividades. É aconselhável que a área fique livre, pelo menos, 2,00 metros para cada lado, facilitando o trânsito de operários, ferramentas e materiais. Essa limpeza será executada por um servente, com auxílio de ferramentas manuais como roçadeira, enxadas, facão e carro-de-mão.

### **5.3 – Escavação Manual:**

As cavas para execução de fundações rasas, valas para assentamento da tubulação sanitária e do conjunto de tratamento sanitário (tanque séptico e sumidouro) deverão atingir terreno sólido e firme, e serão executados de acordo com o projeto específico da obra. No caso de ocorrência da presença de água durante a execução dos serviços, estas serão esgotadas, de modo que o terreno fique limpo e seco.

O serviço terá duração variável proporcionalmente à profundidade pretendida, segundo o projeto, e será executado com auxílio de ferramentas manuais como pá, picareta, balde e carro-de-mão.

### **5.4 – Regularização e Compactação Manual:**

O fundo das valas e demais escavações deverá ser regularizado e fortemente compactado de forma manual com auxílio de água para adequação da umidade e peso tipo soquete. A compactação deverá ser executada aplicando-se golpes com o soquete manual, deferidos deixando-se cair um peso de 30 Kg a uma altura variável entre 30 e 50 cm. Em casos de terrenos acidentados serão feitos degraus para prevenir deslizamentos de solo.

### **5.5 – Reaterro Manual Apilado com Soquete:**

O reaterro das valas será executado com material escolhido e selecionado, colhido da

escavação manual, sem detritos e nem vegetais, em camadas sucessivas de 0,20 m de espessura, adequadamente molhado e energeticamente compactado com auxílio de soquete, a fim de se evitar a posterior ocorrência de fendas, trincas ou desníveis, em razão do recalque que poderá ocorrer nas camadas aterradas.

#### **5.6 – Alvenaria de Embasamento (Baldrame):**

Este serviço consiste no levantar da alvenaria com tijolos cerâmicos furados com dimensões nominais de 9x14x19 cm, e deverão ser assentados em juntas com argamassa de 1,0 cm no traço de 1:4 (cimento e areia média), conforme o projeto na largura de 20cm, na altura definida pelas construções adjacentes, ou cotas estabelecidas em projeto.

#### **5.7 – Contrapiso/Lastro de Concreto:**

As superfícies dos cimentados serão cuidadosamente curadas e mantidas conservadas sob permanente umidade durante 7 dias após sua execução.

O contrapiso e lastro de concreto só serão executados depois de estar o aterro interno perfeitamente compactado e nivelado e depois de colocadas as canalizações que ficarão por baixo do piso. O contrapiso será aplicado em toda superfície que receberá piso cerâmico, afim de regularizar a superfície e proporcionar o perfeito assentamento das peças. Deverá ser procedida a cura, após 8 horas de aplicado, durante as primeiras 72 horas pelo menos. Deverá ser feito sem solução de continuidade de modo a recobrir inteiramente a superfície aterrada.

Serão executados contrapisos e lastros de concreto em camada única com espessura de 5 cm, utilizando traço de 1:4,5:4,5 de cimento, areia média e brita nº 1, virado em betoneira.

#### **5.8 – Piso Cerâmico:**

Nas áreas e ambientes especificados pelo projeto arquitetônico, será utilizado piso Cerâmico esmaltado, nas dimensões especificadas em planta arquitetônica, de classe PEI-4 de 1ª qualidade, na cor branca.

#### **5.9 – Calçadas:**

Deverá ser construída uma calçada em volta do conjunto, conforme o projeto, de forma que depois de concluída deverá resultar em uma superfície plana com 6 cm de espessura, com juntas de dilatação a cada metro e com cota de no mínimo 15 cm acima do solo. A calçada deverá ter declividade de no mínimo 2%, de forma a afastar as águas pluviais do conjunto. A calçada deverá ser executada em concreto magro no traço 1:4,5:4,5

(cimento, areia média e brita nº 1 ou 2) e não deverá apresentar fissuras visíveis, furos, saliências, depressões, ou quaisquer outros defeitos, nem tão pouco apresentar resíduos de pintura.

## **5.10 – Paredes:**

### **5.10.1 – Alvenaria:**

A alvenaria das paredes do conjunto deverá ser executada com blocos cerâmicos com dimensões nominais de 9x19x19 cm, e deverão ser assentados em juntas de 1,0 cm, conforme o projeto. A alvenaria deverá ser executada em prumo e esquadro perfeito. As juntas deverão vedar completamente os furos dos blocos, impossibilitando que quaisquer animais ou vegetais venham a neles se alojarem.

Os blocos e tijolos cerâmicos a serem empregados nas alvenarias com função portante ou de vedação deverão apresentar dimensões padronizadas, sem desvios visíveis na forma ou dimensões que repercutam no excessivo consumo de argamassas de assentamento ou de revestimento. Nas alvenarias portantes, as irregularidades geométricas dos blocos redundariam ainda na falta de uniformidade das juntas de assentamento, com conseqüente surgimento de tensões concentradas e diminuição da resistência global da parede. Visualmente os tijolos e blocos cerâmicos não deverão apresentar trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações e falta de uniformidade de cor.

A aceitação ou rejeição dos tijolos e blocos cerâmicos, no que se refere às dimensões, deve ser avaliada segundo os planos de amostragem dupla, preconizados pelas normas NBR 7170, NBR15270-1 e NBR15270-2, respectivamente.

Os blocos e tijolos cerâmicos empregados deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

<b>Propriedade</b>	<b>Valor</b>
Dimensão individual	90 x 190 x 190 +/- 3 mm
Resistência individual mínima à compressão	>= 2,5 MPa (Paredes)
	>= 4,0 Mpa (Fundações)
Esquadro, desvio na extremidade do bloco	<= 3 mm
Planeza, flexa	<= 3 mm

As argamassas deverão ser bem dosadas, recomendando-se para as pequenas construções os traços de 1:2:8 e 1:1:6 (cimento, cal e areia em volume). A presença da cal

hidratada na argamassa lhe conferirá maior poder de acomodação às variações dimensionais da parede, minimizando-se assim o risco de ocorrência de fissuras ou destacamentos entre blocos e argamassa, problema indesejável, sobretudo nas alvenarias aparentes.

A qualidade final de uma alvenaria dependerá substancialmente dos cuidados a serem observados na sua execução, os quais deverão ser iniciados pela correta locação das paredes e do assentamento da primeira fiada de blocos (nivelamento do qual dependerá a qualidade e a facilidade de elevação da alvenaria).

A construção dos cantos deve ser executada com todo cuidado possível (nivelamento, perpendicularidade, prumo, espessura das juntas), passando os cantos a constituírem-se em gabarito para a construção em si das paredes. O emprego de uma régua graduada (escantilhão) será de grande valia na elevação dos cantos, devendo-se assentar os blocos aprumados e nivelados (auxílio de linha esticada). A verificação do prumo deve ser efetuada continuamente ao longo da parede, de preferência na sua face externa; o prumo e o vão livre entre as laterais (ombreiras) de portas e janelas deverão ser verificados com todo o cuidado.

Os tijolos devem ser assentados nem muito úmidos nem muito ressecados. Na operação de assentamento, os tijolos deverão ser firmemente pressionados uns contra os outros, buscando-se compactar a argamassa tanto nas juntas horizontais quanto nas verticais. O cuidado de proteger o chão com papelão ou plástico, ao lado da alvenaria em elevação, permite o reaproveitamento imediato da argamassa expelida das juntas, que de outra forma estaria perdida.

Na elevação de paredes relativamente esbeltas, em regiões sujeitas a ventos fortes, é conveniente escorar a parede lateralmente, numa fase em que sua resistência se encontra apenas inicialmente desenvolvida. Na colocação de formas e cimbramentos para a construção de vergas, cintas ou lajes, deve-se evitar o destacamento de blocos recém-assentados, pois tais destacamentos poderão se manifestar posteriormente nas faces das paredes, mesmo nas revestidas.



Figura 1 - Execução de alvenaria utilizando tijolos furados.

### 5.10.2 – Vãos em Paredes de Alvenaria:

Na execução das paredes são deixados os vãos de portas e janelas. No caso das portas, os vãos já são destacados na primeira fiada da alvenaria e das janelas na altura do peitoril determinado no projeto. Para que isso ocorra devemos considerar o tipo de batente a ser utilizado pois a medida do mesmo deverá ser acrescida ao vão livre da esquadria (Figura 2).

**Esquadrias de ferro:** como o batente é a própria esquadria, os acréscimos serão de 3cm tanto na largura como na altura.

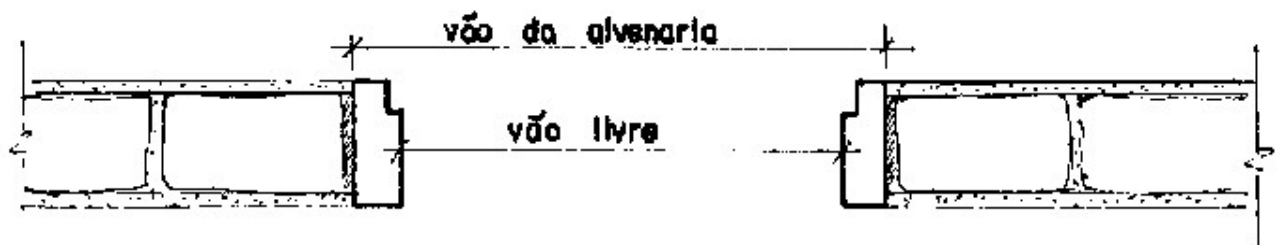


Figura 2 - Vão de alvenaria.

Sobre o vão das portas e sobre e sob os vãos das janelas devem ser construídas vergas. (Figura 3)

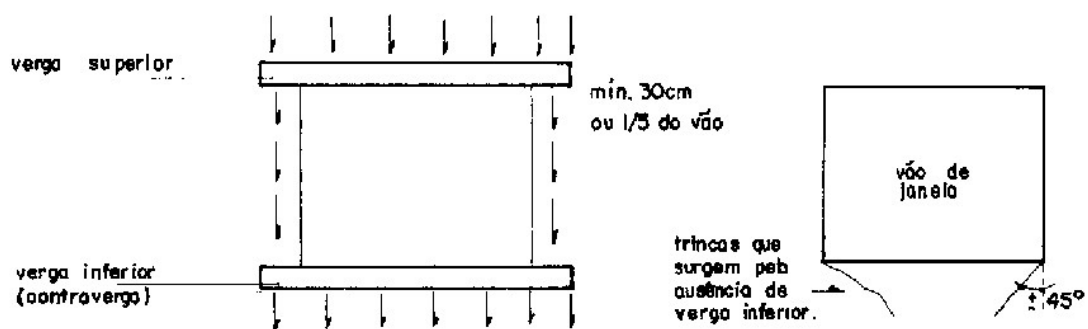


Figura 3 - Vergas sobre e sob os vãos.

Quando trabalha sobre o vão, a sua função é evitar as cargas nas esquadrias e quando trabalha sob o vão, tem a finalidade de distribuir as cargas concentradas uniformemente pela alvenaria inferior.

As vergas podem ser pré-moldadas ou moldadas no local, e devem exceder ao vão no mínimo 30cm ou 1/5 do vão.

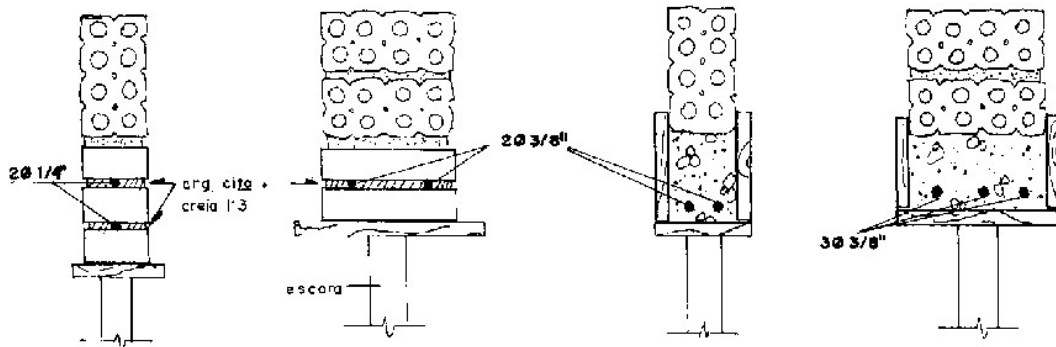


Figura 4 - Vergas em alvenaria de tijolo furado para vãos até 1,00m e entre 1,00m e 2,00m.

### 5.10.3 – Paredes de Tijolos:

As paredes serão erguidas conforme o projeto de arquitetura. O serviço é iniciado pelos cantos (Figura 5) após o destacamento das paredes (assentamento da primeira fiada), obedecendo ao prumo de pedreiro para o alinhamento vertical (Figura 6) e o escantilhão no sentido horizontal (Figura 5).

Os cantos são levantados primeiro porque, desta forma, o restante da parede será erguido sem preocupações de prumo e horizontalidade, pois estica-se uma linha entre os dois cantos já levantados, fiada por fiada.

A argamassa de assentamento utilizada é de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

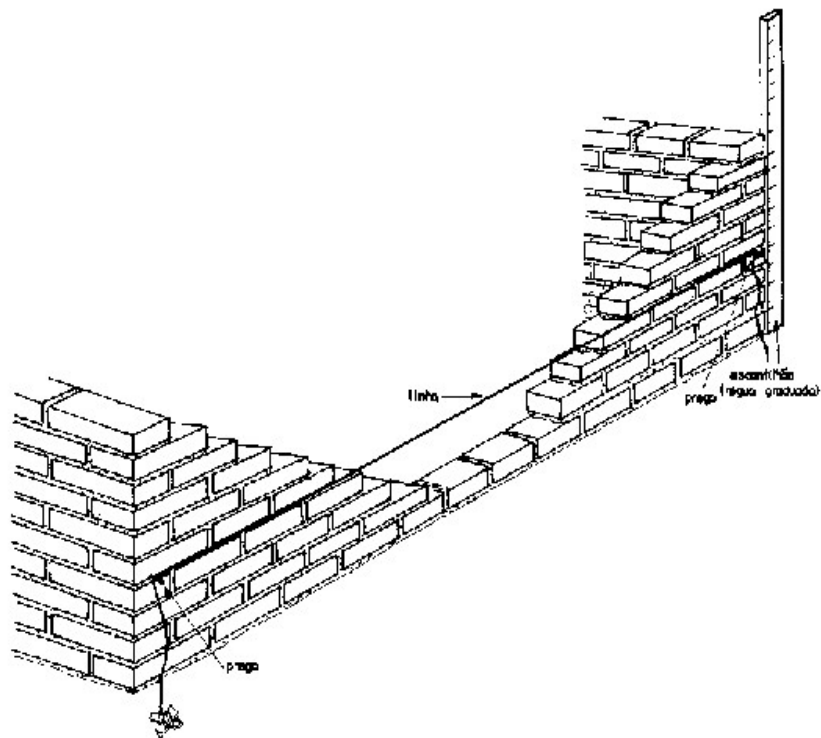


Figura 5 - Detalhe do nivelamento da elevação da parede

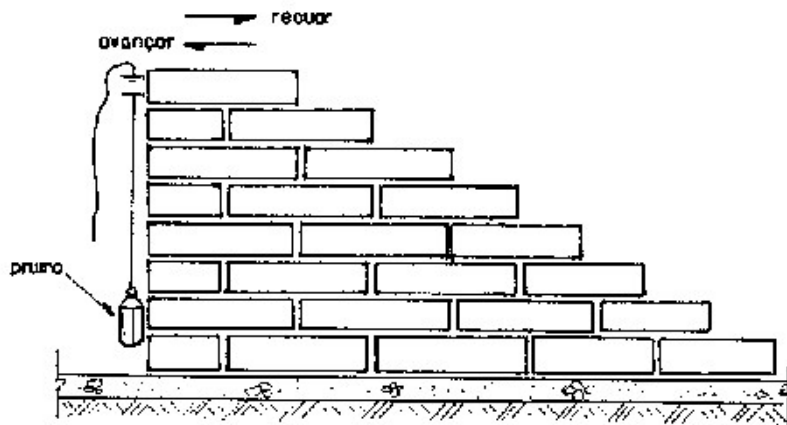


Figura 6 - Detalhe do prumo das alvenarias.

Podemos ver nas figuras 7, 8 e 9 a maneira mais prática de executarmos a elevação da alvenaria, verificando o nível e o prumo.

1º – Colocada a linha, a argamassa e disposta sobre a fiada anterior, conforme a Figura 7.

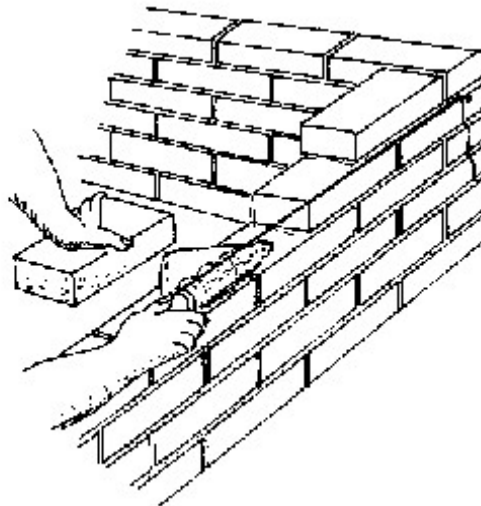


Figura 7 - Colocação da argamassa de assentamento

2º - Sobre a argamassa o tijolo é assentado com a face rente à linha, batendo e acertando com a colher conforme Figura 8.

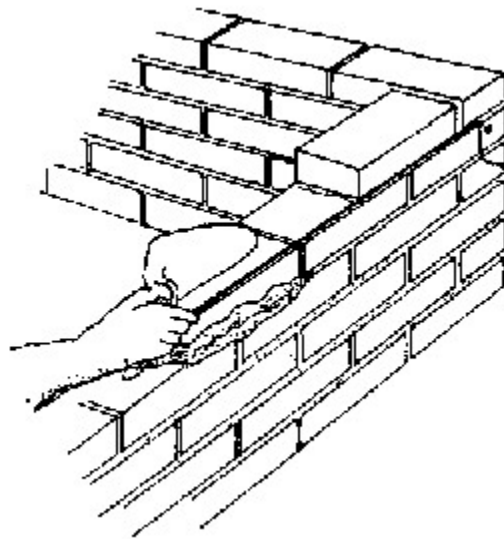


Figura 8 - Assentamento do tijolo

3º - A sobra de argamassa é retirada com a colher, conforme Figura 9.

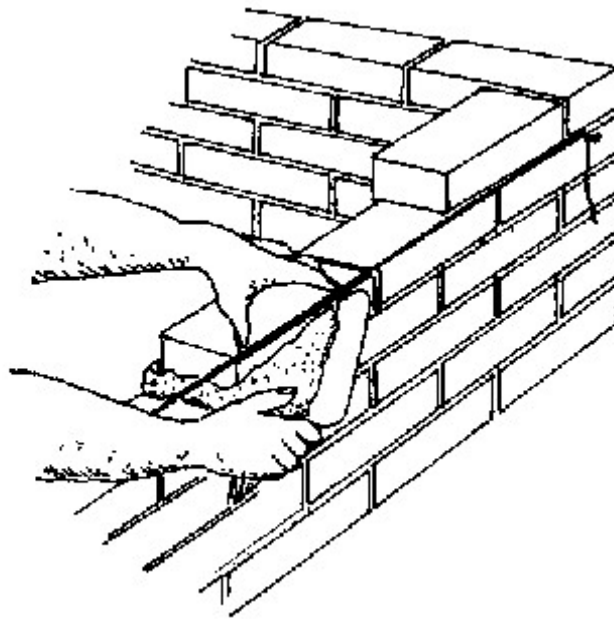


Figura 9- Retirada do excesso de argamassa

#### 5.10.4 – Amarração dos Tijolos:

Os elementos de alvenaria devem ser assentados com as juntas desencontradas, para garantir uma maior resistência e estabilidade dos painéis.

A - Ajuste comum ou corrente é o sistema que deverá ser utilizado (Figura 10)

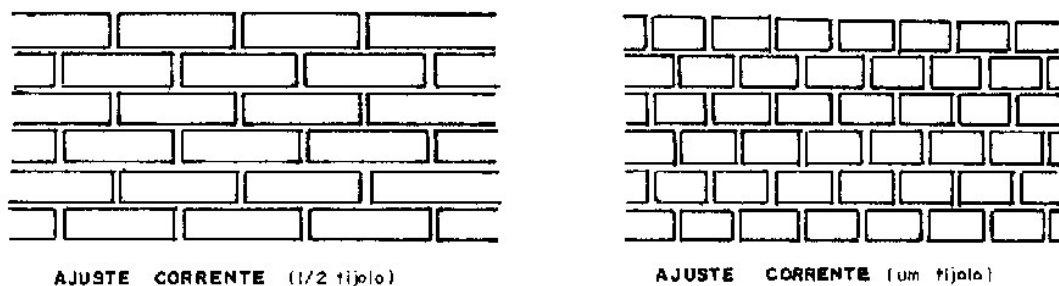


Figura 10 - Ajuste corrente (comum)

#### 5.10.5 – Formação dos cantos de parede:

É de grande importância que os cantos sejam executados corretamente, pois, como já visto, as paredes iniciam-se pelos cantos. A Figura 11 mostra a execução do canto da parede.

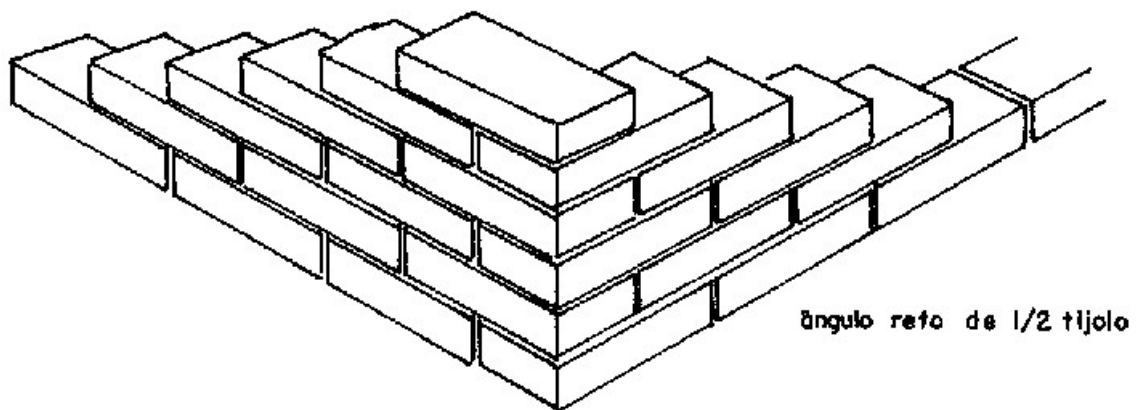


Figura 11 - Canto em parede de meio tijolo no ajuste comum

#### 5.10.6 – Empilhamento de blocos e tijolos:

Para conferir na obra a quantidade de tijolos maciços recebidos, é comum empilhar os tijolos da maneira como mostra a Figura 12. São 15 camadas, contendo cada 16 tijolos, resultando 240. Como coroamento, arrumam-se mais 10 tijolos, perfazendo uma pilha de 250 tijolos. Costuma-se, também, pintar ou borrifar com água de cal as pilhas, após cada descarga do caminhão, para não haver confusão com as pilhas anteriores.

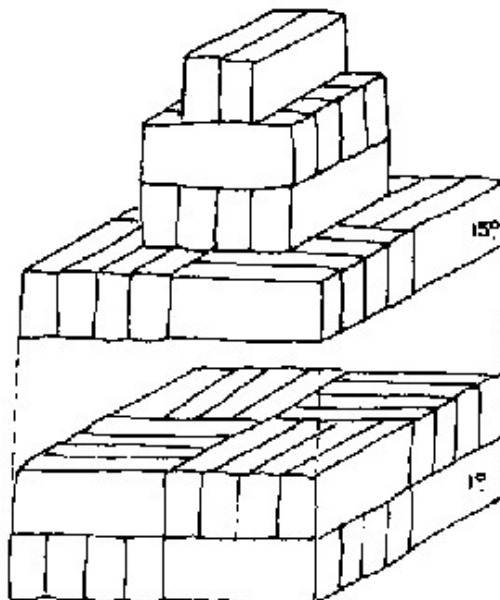


Figura 12 - Empilhamento do tijolo maciço

### 5.10.7 – Cortes em blocos cerâmicos e tijolos:

O tijolo maciço permite ser dividido em diversos tamanhos, o que facilita no momento da execução. Podemos dividi-lo pela metade ou em 1/4 e 3/4 de acordo com a necessidade (Figura 13).

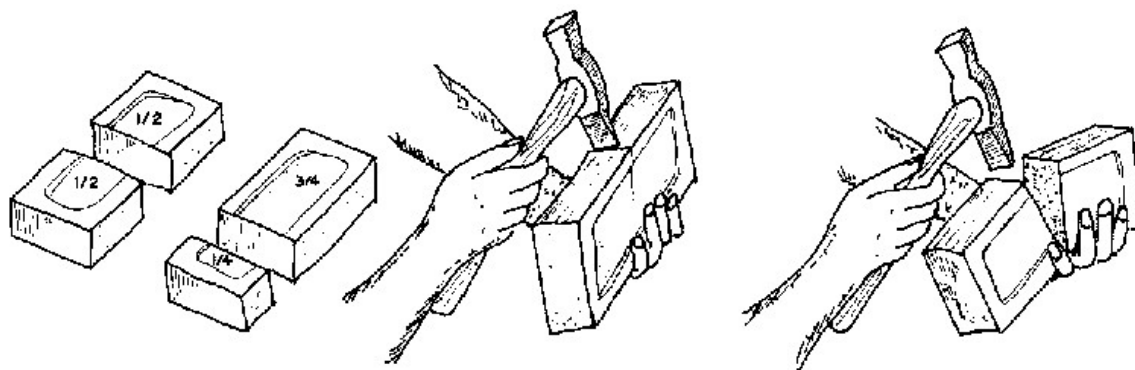


Figura 13 - Corte do tijolo maciço

### 5.11 – Chapisco:

Este serviço consiste na aplicação de uma argamassa de cimento e areia grossa, no traço 1:3, em camada de 0,5 cm, diretamente sobre as superfícies que irão receber qualquer revestimento. Antes da aplicação, as superfícies destinadas a receber o chapisco de aderência serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas.

Nas áreas molhadas em que forem executados quaisquer revestimentos deverá o chapisco receber um aditivo impermeabilizante, a exemplo de box de banheiros, áreas de serviço e lavanderias.

### 5.12 – Emboço:

O emboço paulista (massa única) será executado com argamassa de cimento, cal e areia média no traço de 1:2:8, preparado manualmente e com espessura de 1,5cm alisado com desempenadeira. Nas áreas molhadas deverá receber aditivo impermeabilizante.

### 5.13 – Revestimento cerâmico:

As paredes internas, até a altura de 1,80m do conjunto sanitário, deverão ser revestidas em cerâmica esmaltada (35x35), linha popular PEI-4, assentada com argamassa colante, com rejuntamento em cimento branco. A cerâmica deverá apresentar esmalte liso, vitrificação homogênea, coloração perfeitamente uniforme, dureza, sonoridade à percussão característica, resistência mecânica adequada ao transporte e instalação, e atender aos

requisitos da classe B conforme a norma NBR13817 e NBR13818.

Deverão garantir a não proliferação de bolor, fungos ou eflorescências quaisquer. A cerâmica deverá poder ser cortada na obra, sem que apresente rebarbas em quaisquer de suas faces com o auxílio de cortador de cerâmica disponível e facilmente encontrado no mercado.

O material da cerâmica e dos rejuntas deverá ser resistente aos produtos químicos normalmente utilizados na limpeza dos conjuntos, cozinhas e lavanderias, de forma que não apresente qualquer alteração indesejada quando da utilização destes produtos.

Após a sua instalação na parede deverá apresentar a mesma sonoridade da parede sem revestimento quando percutido e não a sonoridade característica de vazios entre a cerâmica e a parede.

#### **5.14 – Pintura:**

A execução dos serviços de pintura deverá atender às normas NBR 11702, NBR 12554 e NBR 13245.

A parede que receberá a pintura deverá ter o chapisco e a massa única suficientemente curados para que a umidade e alcalinidade elevada não danifiquem a pintura, como também suficientemente endurecidos e preparados conforme as orientações do fabricante da tinta.

A parede que receberá a pintura deverá estar isenta de óleos, graxas, fungos, algas, bolor, eflorescências, materiais particulados ou qualquer outro material que prejudique ou dificulte a pintura no seu aspecto visual ou funcional, ou reduza a sua vida útil.

Após o reboco, todas as paredes, exceto aquelas que receberão revestimento cerâmico, deverão ser pintadas com tinta à base de cal na cor branca, em duas demãos, depois deve ser feito o logotipo da FUNASA em cor azul noturno, conforme especificado nas plantas técnicas. A porta do conjunto deverá ser pintada interna e externamente com tinta esmalte sintética, na cor azul noturno, em duas demãos. A pintura deverá ser durável, ter bom acabamento e proporcionar um bom aspecto à obra. A pintura deverá ser firme e de forma alguma desprender-se da parede quando tocada com as mãos.

A pintura deverá atender aos seguintes requisitos básicos:

- a) Proteção da base ou substrato: a pintura deve proteger o substrato contra a umidade, evitando que os agentes agressivos o atinjam, durante a sua vida útil;
- b) Proteção do interior da edificação: a pintura não deve permitir o aparecimento de pontos ou manchas de umidade no interior da edificação. A capacidade de repelência de água deve permanecer inalterada ao longo da vida útil da pintura;

- c) Resistência aos ataques biológicos: a pintura não deve permitir o crescimento de musgos, fungos, bactérias ou qualquer tipo de micro-organismos em sua superfície;

### **5.15 – Esquadrias:**

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro, utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão guardar perfeito esquadro. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidas a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a não deformação e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a

evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contra marcos rigidamente fixado na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Será aplicada ainda uma demão de fundo anticorrosivo tipo zarcão ou equivalente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

## **5.16 – Cobertura:**

### **5.16.1 – Estrutura do telhado:**

A estrutura do telhado será executada em madeira de boa qualidade, com tratamento anticupim, refugando-se as peças que apresentem defeitos como: brocas, trincas, nós, empenamentos e outras imperfeições. Deverão ser evitadas emendas que não se localizem sobre paredes. A madeira deverá ter peso específico mínimo de 800Kg/m<sup>3</sup> e serão aceitos os seguintes tipos: Angico, Maçaranduba, Jatobá, Tatajuba, Pau D'arco, Sucupira, Faveiro, Oiticica ou Piniqueiro. Utilizar madeira denominada de 1ª qualidade.

A madeira será do tipo serrada, com as dimensões dos beirais laterais e os beirais frontal e posterior com 30cm de largura (conforme indicação do projeto). As linhas, frechais e caibros deverão ser comprados nos tamanhos indicados em projeto, de modo a evitar emendas.

Os frechais terão as dimensões de 7x7cm e apoiados em paredes. Os caibros serão de 3x6cm, com espaçamento entre eles de 45cm. As ripas serão de 1,5x3cm, com espaçamento de 3 (três) ripas por telha, sendo que nas extremidades dos beirais laterais, haverá duas ripas sobrepostas.

### **5.16.2 – Telhamento:**

Toda a cobertura será de telha cerâmica canal ou colonial, de boa qualidade, com recobrimento mínimo de 8cm, e beirais conforme dimensões de projeto. Deverá ser verificado o alinhamento das telhas nas duas dimensões, paralelo os caibros e paralelo às ripas. Não serão aceitas telhas com porosidade elevada. As telhas de beirais e as beiribicas serão rejuntadas com argamassa.

### **5.17 – Instalações elétricas:**

Deverão ser instalados os eletrodutos e as caixas de passagem, fiação, disjuntores, bocal, lâmpada, interruptor, tomada e aterramento, visando à instalação da iluminação interna do conjunto sanitário. A instalação será executada conforme projeto, com materiais normatizados, com mão de obra especializada, obedecendo aos padrões da boa técnica:

- Eletrodutos serão do tipo PVC flexível corrugado;
- Fios e cabos: serão de condutor de cobre e isolamento antichama, nas dimensões especificadas em projeto;
- Tomadas e interruptores: serão do tipo embutido na parede, adequados para amperagem mínima de 10 A, 250 V.

Os testes das instalações elétricas deverão ser efetuados pelo engenheiro executor e engenheiro fiscal da obra.

### **5.18 – Instalações hidrossanitárias:**

#### **5.18.1 – Instalações hidráulicas:**

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. As tubulações embutidas serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia traço 1:4.

As instalações hidráulicas deverão ser executadas em tubos soldáveis de PVC rígido, conforme detalhe isométrico do projeto, respeitando as especificações técnicas e construtivas para o material utilizado, garantindo o perfeito funcionamento, estanqueidade e funcionalidade. As posições e cotas dos pontos de consumo deverão ser as mesmas previstas no projeto e não será tolerado um desvio de mais de 2 cm.

Para a execução das juntas soldadas de canalização de PVC rígido dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com auxílio de lixa apropriada;

- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

#### **5.18.1.1 – Reservatório (caixa d'água):**

O reservatório, com volume de 500 litros, poderá ser de polietileno, fibra de vidro, PVC, fibrocimento ou similar, desde que não tenha amianto na sua composição, devendo ser instalado em superfície lisa, sem qualquer ondulação ou quinhas, obedecendo à orientação do fabricante. Deverá também, ser resistente aos efeitos das intempéries do tempo, sem que se deforme ou deteriore, uma vez que será instalado na área externa da casa.

O material do reservatório não deverá liberar substâncias tóxicas, e nem favorecer a proliferação de musgos, fungos, ou qualquer tipo de micro-organismo, quando em contato com a água, ou qualquer produto de limpeza comercial, a base de cloro ou amoníaco. Deverá ser resistente à abrasão ou qualquer outra solicitação advinda do processo de instalação ou de limpeza da caixa e deverá poder ser furado para a instalação das canalizações, sem apresentar fissuras ou rachaduras.

O reservatório deverá ser instalado com tampa, de forma a ficar centralizado, bem fixado na base de apoio, e ter volume conforme indicado no projeto, sem trincas, rachaduras ou qualquer sinal de vazamento de água, e não deverá apresentar qualquer vestígio de pintura, ou de qualquer outro material de construção.

#### **5.18.1.1.1 – Locação:**

O reservatório deverá ser locado no imóvel do beneficiário e de forma que a sua posição seja a mais conveniente, tendo em vista as condições de execução, a funcionalidade da obra e o conforto do usuário. A locação também deve levar em consideração a interação da melhoria com as demais construções existentes.

#### **5.18.1.1.2 – Fundação:**

A fundação da base do reservatório será do tipo corrida de pedra argamassada, com 70% de pedra de mão, seção transversal de acordo com projeto em anexo e argamassa no traço 1:4 (cimento e areia média). Serão empregadas rochas graníticas ou de durezas equivalentes, dispostas de tal modo a atender com perfeição ao fim que se destinam. As pedras ao serem jogadas na cava devem ser apiloadas com maço de no mínimo 8 kg, antes do lançamento da argamassa. Este processo deve se repetir até que a última camada de

argamassa se iguale ao nível do terreno.

#### **5.18.1.1.3 – Alvenaria de Suporte:**

A alvenaria da estrutura de suporte do reservatório deverá ser executada com blocos cerâmicos 9x19x19 cm, assentados com argamassa de cimento, cal e areia média no traço de 1:2:8, espessura das juntas = 12 mm, espessura da parede sem revestimento = 9 cm. A alvenaria deverá ser executada em prumo e esquadro perfeito.

As juntas deverão vedar completamente os furos dos blocos, impossibilitando que quaisquer animais ou vegetais ali se alojem.

Será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço em volume de 1:3, sobre a alvenaria.

Os tijolos cerâmicos a serem empregados nas alvenarias com função portante ou de vedação deverão apresentar dimensões padronizadas, sem desvios visíveis na forma ou dimensões que repercutam no excessivo consumo de argamassas de assentamento ou de revestimento. Nas alvenarias portantes, as irregularidades geométricas dos blocos redundariam ainda na falta de uniformidade das juntas de assentamento, com conseqüente surgimento de tensões concentradas e diminuição da resistência global da parede.

Visualmente os tijolos e blocos cerâmicos não deverão apresentar trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações e falta de uniformidade de cor.

A aceitação ou rejeição dos tijolos e blocos cerâmicos, no que se refere às dimensões, deve ser avaliada segundo os planos de amostragem dupla, preconizados pelas normas NBR 7170, NBR15270-1 e NBR15270-2, respectivamente.

Os blocos e tijolos cerâmicos empregados deverão atender aos seguintes requisitos mínimos:

<b>Propriedade</b>	<b>Valor</b>
Dimensão individual	90 x 190 x 190 +/- 3 mm
Resistência individual mínima à compressão	>= 2,5 MPa (Paredes) >= 4,0 MPa (Fundações)
Esquadro, desvio na extremidade do bloco	<= 3 mm
Planeza, flexa	<= 3 mm

As argamassas deverão ser bem dosadas, recomendando-se para as pequenas construções os traços de 1:2:8 e 1:1:6 (cimento, cal e areia em volume). A presença da cal hidratada na argamassa lhe conferirá maior poder de acomodação às variações dimensionais da parede, minimizando-se assim o risco de ocorrência de fissuras ou destacamentos entre blocos e argamassa, problema indesejável, sobretudo nas alvenarias aparentes.

A qualidade final de uma alvenaria dependerá substancialmente dos cuidados a serem observados na sua execução, os quais deverão ser iniciados pela correta locação das paredes e do assentamento da primeira fiada de blocos (nivelamento do qual dependerá a qualidade e a facilidade de elevação da alvenaria).

A construção dos cantos deve ser executada com todo cuidado possível (nivelamento, perpendicularidade, prumo, espessura das juntas), passando os cantos a constituírem-se em gabarito para a construção em si das paredes. O emprego de uma régua graduada (escantilhão) será de grande valia na elevação dos cantos, devendo-se assentar os blocos aprumados e nivelados (auxílio de linha esticada). A verificação do prumo deve ser efetuada continuamente ao longo da parede, de preferência na sua face externa.

Os blocos devem ser assentados nem muito úmidos nem muito ressecados. Na operação de assentamento, os blocos deverão ser firmemente pressionados uns contra os outros, buscando-se compactar a argamassa tanto nas juntas horizontais quanto nas verticais. O cuidado de proteger o chão com papelão ou plástico, ao lado da alvenaria em elevação, permite o reaproveitamento imediato da argamassa expelida das juntas, que de outra forma estaria perdida.

#### **5.18.1.1.4 – Revestimento:**

As alvenarias das paredes da estrutura de suporte do reservatório deverão ser chapiscadas com argamassa de cimento com areia média traço 1: e posteriormente revestida com massa única de cimento, cal e areia traço 1:2:8 e 2 cm de espessura.

Os furos dos blocos cerâmicos devem ser vedados com argamassa impossibilitando o alojamento de insetos ou quaisquer outros animais ou vegetais.

#### **5.18.2 – Instalações Sanitárias / Louças e acessórios:**

As tubulações aparentes serão sempre fixadas na alvenaria por meio de braçadeiras ou suportes.

As tubulações enterradas serão assentadas de acordo com o alinhamento, elevação e com cobertura tal que não ocorra a sua deformação, quando sujeita às solicitações oriundas do peso da terra de cobertura e do trânsito de pessoas, animais e equipamentos que porventura existam no local. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

Deverão ser executadas em PVC para esgoto predial, conforme detalhamento no projeto, respeitando-se as especificações técnicas e construtivas do material utilizado, bem

como os dispositivos necessários para o afastamento dos dejetos e águas servidas para a fossa séptica e sumidouro, de forma a proporcionar um bom escoamento.

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

As peças sanitárias deverão ser instaladas conforme recomendações dos fabricantes, de modo que fiquem bem acabadas, firmes e funcionando adequadamente.

O lavatório será de louça branca suspenso 50 x 35 cm ou equivalente padrão popular. A caixa de descarga será acoplada ao vaso, de plástico, com capacidade de 6 litros, com todos os acessórios necessários para seu funcionamento. O lavatório e caixa deverão ser firmemente fixados com parafusos e em esquadro perfeito com a parede.

Para a firme fixação do lavatório deverá ser chumbado e amarrado na alvenaria, blocos de madeira de 8 x 8 x 10 cm na alvenaria, com argamassa de cimento e areia lavada traço 1:4. Os blocos de madeira deverão ser localizados de forma que o lavatório possa ser nele firmemente aparafusado.

O vaso sanitário deverá ser de louça branca, padrão popular com caixa acoplada, estar firmemente assentado e nivelado com o piso, de forma que sua remoção só seja possível com utilização de ferramentas.

O lavatório também pode ser fixado através de buchas plásticas que se fixarão diretamente na alvenaria. Os blocos de madeira seriam então substituídos por blocos cerâmicos grauteados e assentados em posição adequada para a fixação das buchas plásticas.

Serão instalados chuveiros plásticos brancos simples ½”.

#### **5.18.2.1 – Caixa de passagem / inspeção:**

Caixa destinada a permitir a reunião, inspeção e desobstrução de canalizações nas instalações sanitárias domiciliares.

Conforme o projeto as caixas deverão ser circulares, sendo construídas em anéis de concreto armado, pré-moldado, com fundo e tampa do mesmo material e espessura das paredes de 5 cm.

O fundo deverá ter declividade no sentido da tubulação efluente, formando um canal no fundo, de forma a convergir e facilitar o perfeito escoamento dos dejetos e das águas servidas para o tanque séptico, de modo que nunca acumule dejetos ou águas servidas em seu interior.

#### **5.18.2.2 – Tanque séptico:**

A execução do tanque séptico começa pela escavação do buraco, onde o tanque vai ficar enterrado no terreno, não sendo permitida sua construção em terrenos alagadiços.

O fundo do buraco deve ser compactado e nivelado, onde será assentada uma laje de concreto armado de 5cm de espessura.

O tanque séptico será feito com 5 manilhas com diâmetro interno de 110cm e altura de 30cm. Durante a colocação das manilhas, já devem ser colocados os tubos de limpeza (esgotamento), de entrada e de saída do tanque séptico. Suas dimensões internas serão de  $\varnothing 1,10 \times 1,50$  m de altura, com capacidade suficiente para 1.140 litros.

A tampa têm 7cm de espessura e a sua armadura também é feita em forma de tela. A concretagem da tampa deve ser feita sobre uma superfície bem lisa, revestida de papel, para evitar a aderência do concreto ao piso onde é feita a concretagem, uma vez que as fôrmas não têm fundo.

#### **5.18.2.3 – Sumidouro:**

Previamente deverá ser realizado teste de percolação atendendo aos critérios estabelecidos na norma ABNT NBR 7.229/97, para conhecer a capacidade de absorção do terreno, na proporção de um teste para cada 10 (dez) casas.

Deverão ser locados com afastamento de 3 vezes o diâmetro, ou no mínimo a 3,00m do tanque séptico, distante a 1,50m de quaisquer obstáculos, tais como paredes, árvores, ou divisa de terreno, e de acordo com o espaço ou tamanho do mesmo.

Os sumidouros deverão ser construídos em uma escavação cilíndrica, na profundidade e diâmetro estabelecidos no projeto, observando sempre a capacidade de infiltração do solo daquela região e o número de pessoas residentes naquele domicílio.

No caso de terrenos onde o lençol freático estiver a uma profundidade menor que 1,50 m abaixo da cota de fundo do sumidouro, deverão ser adotadas variações deste, seja em profundidade, diâmetros e/ou outras soluções para infiltração de efluentes líquidos, previstas na Norma 7229/97 da ABNT, cabendo ao técnico da FUNASA a aprovação da solução

adotada.

O sumidouro também será constituído de 5 manilhas de concreto com diâmetro interno de 110 cm e altura de 30 cm cada, sem nenhuma proteção no fundo para melhor absorção, e tampa de concreto armado de 7 cm de espessura.

### **5.18.3 – Tanque de lavar roupa:**

O tanque poderá ser de concreto pré-moldado, mármore sintético, granilite ou granitina com uma bacia e um batedouro separados, assentados sobre paredes de alvenaria de blocos cerâmicos 9x19x19, até uma altura de 0,90m, com argamassa de cimento e areia, proporcionando rigidez e estabilidade ao conjunto.

O material do tanque não deverá liberar substâncias tóxicas; não deverá ser poroso, e nem favorecer a proliferação de musgos, fungos, ou qualquer tipo de microorganismo, quando em contato com a água, qualquer detergente ou produto de limpeza comercial; deverá ser resistente à abrasão ou qualquer outra solicitação advinda do processo de utilização, instalação ou de limpeza.

O tanque deverá ser resistente para que possa ser instalado sem que se deforme ou deteriore.

Os tanques de lavar roupas deverão possuir instalações hidráulicas e sanitárias necessárias ao seu bom funcionamento e conforto do usuário. Deverão ser devidamente instaladas as válvulas do tanque e do batedor de roupas, demais tubos e conexões conforme previsto no projeto:

- Adaptador PVC p/ válvula de pia 40 mm x 1";
- Válvula em plástico branco 1" sem unho c/ ladrão;
- Torneira metal amarelo 1/2" ou 3/4" curta p/ tanque;
- Tubo PVC série normal - esgoto predial DN 40 e DN 50 - NBR 5688.

Deve ser construído em local adequado de forma a facilitar o escoamento das águas servidas, para o tanque séptico ou rede coletora.

#### **5.18.3.1 – Locação:**

O tanque deverá ser locado no imóvel do beneficiário e de forma que a sua posição seja a mais conveniente, tendo em vista as condições de execução, a funcionalidade da obra e o conforto do usuário. A locação também deve levar em consideração a interação da melhoria com as demais construções existentes.

### **5.18.3.2 – Fundação:**

A fundação do suporte do tanque deverá ser executada em alvenaria de tijolos maciços e construída de forma a garantir a estabilidade da edificação para assentamento do tanque. A alvenaria de fundação deverá ter as seguintes dimensões mínimas:

- Largura maior ou igual a 0,30 metros;
- Altura maior ou igual a 0,30 metros;
- O comprimento deverá apoiar as paredes de apoio da pia.

Atenção especial deverá ser dada à execução da fundação no que se refere à impermeabilização, ao nivelamento e ao esquadro, de forma a permitir a construção adequada das paredes de apoio do tanque.

### **5.18.3.3 – Alvenaria de Suporte:**

A alvenaria das paredes de apoio do tanque deverá ser executada com blocos cerâmicos 9x19x19 cm, assentados com argamassa de cimento, cal e areia no traço de 1:2:8, espessura das juntas = 12 mm, espessura da parede sem revestimento = 9 cm. A alvenaria deverá ser executada em prumo e esquadro perfeito.

As juntas deverão vedar completamente os furos dos blocos, impossibilitando que quaisquer animais ou vegetais ali se alojem.

Para a perfeita aderência do emboço, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço em volume de 1:3, sobre a alvenaria e em seguida será aplicado o emboço.

Os blocos e tijolos cerâmicos a ser empregados nas alvenarias com função portante ou de vedação deverão apresentar dimensões padronizadas, sem desvios visíveis na forma ou dimensões que repercutam no excessivo consumo de argamassas de assentamento ou de revestimento. Nas alvenarias portantes, as irregularidades geométricas dos blocos redundariam ainda na falta de uniformidade das juntas de assentamento, com consequente surgimento de tensões concentradas e diminuição da resistência global da parede.

Visualmente os tijolos e blocos cerâmicos não deverão apresentar trincas, quebras, superfícies irregulares, deformações e falta de uniformidade de cor.

A aceitação ou rejeição dos tijolos e blocos cerâmicos, no que se refere às dimensões, deve ser avaliada segundo os planos de amostragem dupla, preconizados pelas normas NBR 7170, NBR15270-1 e NBR15270-2, respectivamente.

Os blocos e tijolos cerâmicos empregados deverão atender aos seguintes requisitos

mínimos:

Propriedade	Valor
Dimensão individual	90 x 190 x 190 +/- 3 mm
Resistência individual mínima à compressão	$\geq 2,5$ MPa (Paredes) $\geq 4,0$ MPa (Fundações)
Esquadro, desvio na extremidade do bloco	$\leq 3$ mm
Planeza, flexa	$\leq 3$ mm

As argamassas deverão ser bem dosadas, recomendando-se para as pequenas construções os traços de 1:2:8 e 1:1:6 (cimento, cal e areia em volume). A presença da cal hidratada na argamassa lhe conferirá maior poder de acomodação às variações dimensionais da parede, minimizando-se assim o risco de ocorrência de fissuras ou destacamentos entre blocos e argamassa, problema indesejável sobretudo nas alvenarias aparentes.

A qualidade final de uma alvenaria dependerá substancialmente dos cuidados a serem observados na sua execução, os quais deverão ser iniciados pela correta locação das paredes e do assentamento da primeira fiada de blocos (nivelamento do qual dependerá a qualidade e a facilidade de elevação da alvenaria).

A construção dos cantos deve ser executada com todo cuidado possível (nivelamento, perpendicularidade, prumo, espessura das juntas), passando os cantos a constituírem-se em gabarito para a construção em si das paredes. O emprego de uma régua graduada (escantilhão) será de grande valia na elevação dos cantos, devendo-se assentar os blocos aprumados e nivelados (auxílio de linha esticada). A verificação do prumo deve ser efetuada continuamente ao longo da parede, de preferência na sua face externa.

Os blocos devem ser assentados nem muito úmidos nem muito ressecados. Na operação de assentamento, os blocos deverão ser firmemente pressionados uns contra os outros, buscando-se compactar a argamassa tanto nas juntas horizontais quanto nas verticais. O cuidado de proteger o chão com papelão ou plástico, ao lado da alvenaria em elevação, permite o reaproveitamento imediato da argamassa expelida das juntas, que de outra forma estaria perdida.

#### **5.18.3.4 – Revestimento:**

Após a instalação das tubulações, as alvenarias de todas as paredes do conjunto deverão ser chapiscadas com argamassa de cimento com areia fina traço 1:3 e posteriormente revestida com emboço de cimento, cal e areia traço 1:2:8, com 2,5 cm de espessura.

Paredes de apoio:

- Chapisco sobre paredes empregando argamassa de cimento e areia média sem peneirar no traço de 1:3, espessura = 3 mm;
- Emboço para as paredes empregando argamassa mista de cimento, cal e areia média sem peneirar, no traço de 1:2:11, espessura = 1 cm;
- Reboco das paredes empregando argamassa de cimento e areia fina, no traço de 1:5, com aditivo impermeabilizante, espessura = 5 mm;
- Os furos dos blocos cerâmicos devem ser vedados com argamassa impossibilitando o alojamento de insetos ou quaisquer outros animais ou vegetais.

Acima do nível da pia, a parede deverá ser revestida com cerâmica esmaltada (35x35), linha popular PEI-4, conforme projeto. As demais paredes deverão receber pintura com tinta PVA em duas demãos.

#### **5.18.3.5 – Pintura:**

A execução dos serviços de pintura deverá atender às normas NBR11702, NBR 12554 e NBR 13245.

A parede que receberá a pintura deverá ter o emboço e o reboco suficientemente curados para que a umidade e alcalinidade elevada não danifiquem a pintura, como também suficientemente endurecidos e preparados conforme as orientações do fabricante da tinta.

A parede que receberá a pintura deverá estar isenta de óleos, graxas, fungos, algas, bolor, eflorescências, materiais particulados ou qualquer outro material que prejudique ou dificulte a pintura no seu aspecto visual ou funcional, ou reduza a sua vida útil.

Após o reboco, todas as paredes, exceto aquelas que receberão revestimento cerâmico, deverão ser pintadas com tinta PVA na cor branca, em duas demãos. A pintura deverá ser durável, ter bom acabamento e proporcionar um bom aspecto à obra. A pintura deverá ser firme e de forma alguma desprender-se da parede quando tocada com as mãos.

A pintura deverá atender aos seguintes requisitos básicos:

- a) Proteção da base ou substrato: a pintura deve proteger o substrato contra a umidade, evitando que os agentes agressivos o atinjam, durante a sua vida útil;
- b) Proteção da edificação: a pintura não deve permitir o aparecimento de pontos ou manchas de umidade. A capacidade de repelência de água deve permanecer inalterada ao longo da vida útil da pintura;

- c) Resistência aos ataques biológicos: a pintura não deve permitir o de musgos, fungos, bactérias ou qualquer tipo de micro-organismos em sua superfície;
- d) Efeito estético: a pintura deve manter a homogeneidade de cor e brilho ao longo da sua vida útil. Não devem ocorrer alterações desiguais na cor e no brilho.

#### **5.18.3.6 – Revestimento cerâmico:**

Acima do nível da pia, a parede deverá ser revestida com cerâmica esmaltada (35x35cm), de primeira linha, padrão alto, conforme projeto, assentada com argamassa colante, com rejuntamento em cimento branco. A cerâmica deverá apresentar esmalte liso, vitrificação homogênea, coloração perfeitamente uniforme, dureza, sonoridade à percussão característica, resistência mecânica adequada ao transporte e instalação, e atender aos requisitos da classe B conforme a norma NBR13817 e NBR13818. Deverão garantir a não proliferação de bolor, fungos ou eflorescências quaisquer.

A cerâmica deverá poder ser cortada na obra, sem que apresente rebarbas em quaisquer de suas faces com o auxílio de cortador de azulejo disponível e facilmente encontrado no mercado.

O material da cerâmica e dos rejuntos deverá ser resistente aos produtos químicos normalmente utilizados na limpeza dos conjuntos, cozinhas e lavanderias, de forma que não apresente qualquer alteração indesejada quando da utilização destes produtos.

Após a sua instalação na parede deverá apresentar a mesma sonoridade da parede sem revestimento quando percutido e não a sonoridade característica de vazios entre a cerâmica e a parede.

#### **5.18.3.7 - Instalações hidrossanitárias**

##### **5.18.3.1.1 - Instalações hidráulicas**

Para a instalação de tubulações **embutidas em paredes de alvenaria**, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. As tubulações embutidas serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia traço 1:4.

As instalações hidráulicas deverão ser executadas em tubos soldáveis de PVC rígido, conforme detalhe isométrico do projeto, respeitando as especificações técnicas e construtivas para o material utilizado, garantindo o perfeito funcionamento, estanqueidade e funcionalidade. As posições e cotas dos pontos de consumo deverão ser as mesmas previstas

no projeto e não será tolerado um desvio de mais de 2 cm.

Para a execução das juntas soldadas de canalização de PVC rígido dever-se-á:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com auxílio de lixa apropriada;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

#### **5.18.3.1.2 - Instalações Sanitárias**

As tubulações enterradas serão assentadas de acordo com o alinhamento, elevação e com cobertura tal que não ocorra a sua deformação, quando sujeita às solicitações oriundas do peso da terra de cobertura e do trânsito de pessoas, animais e equipamentos que porventura existam no local. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

Deverão ser executadas em PVC para esgoto predial, conforme detalhamento no projeto, respeitando-se as especificações técnicas e construtivas do material utilizado, bem como os dispositivos necessários para o afastamento dos dejetos e águas servidas para o tanque séptico e sumidouro, de forma a proporcionar um bom escoamento.

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

#### **5.18.3.8 - Caixa de gordura**

Caixa destinada à retenção de gordura nas instalações sanitárias domiciliares. Deverá possuir uma chicana, para conter a gordura, evitando que ela acesse a fossa ou a rede

coletora de esgotos e provoquem entupimentos. Deverá ser inspecionada e limpa pelo menos 1 vez a cada 30 dias.

#### **5.19 – Limpeza:**

A obra deverá ser entregue sem nenhum vestígio de sobras de materiais de construção, e nem com resíduos de pintura. As cavas que porventura forem executadas deverão ser completamente fechadas.

#### **5.20 – Recebimento:**

O recebimento da obra dar-se-á após a fiscalização da conveniente, que emitirá um laudo de recebimento da obra, atestando a sua integridade, após a qual será realizada uma fiscalização por parte da FUNASA, que emitirá um parecer a respeito da obra, dos objetivos e do destino dos recursos oriundos do convênio.

#### **5.21 – Considerações finais:**

As melhorias deverão ser entregues completamente instaladas e em pleno funcionamento, dentro do prazo que foi determinado pela execução do serviço.

A lista de todos os materiais necessários e de suas respectivas quantidades deverá constar do projeto ou anexo à planilha orçamentária. Todos os materiais empregados deverão ser de boa qualidade, e todos os serviços executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às recomendações desta especificação e todas as normas brasileiras pertinentes ao assunto.

Caso, por qualquer motivo, seja necessária qualquer alteração, de ordem qualitativa, quantitativa ou orçamentária, no projeto aprovado ou em parte dele, a conveniada deverá submeter à aprovação do corpo técnico da FUNASA um novo projeto, com as devidas justificativas, novas especificações e planilha orçamentária, quando for o caso, serão submetidas à aprovação do corpo técnico da FUNASA antes de qualquer intervenção, alteração ou contratação.

Qualquer alteração que venha a ser feita no projeto ou na sua execução sem a anuência e aquiescência da FUNASA, será considerada de responsabilidade exclusiva da conveniada, estando esta inclusive sujeita à impugnação, total ou parcial, das despesas.

## **6.0 – LENE E CROQUIS**

## **7.0 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

## 8.0 – Modelo Placa da Obra

## 9.0 – PLANTAS TÉCNICAS

## 10.0 – ANEXOS